



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
**Universidad del Perú. Decana de América**  
**Facultad de Ingeniería Industrial**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones**

**Rediseño de los procesos productivos en el área de  
acabados de la CIA Universal Textil para aumentar la  
productividad**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Textil y  
Confecciones

**AUTOR**

Giuliana Saskia GAMARRA DIAZ

**ASESOR**

Juan Manuel CEVALLOS AMPUERO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Gamarra, G. (2017). *Rediseño de los procesos productivos en el área de acabados de la CIA Universal Textil para aumentar la productividad*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ✓

## ACTA N°013-DAcad-FII-2017

### SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA TEXTIL Y CONFECCIONES

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **Lunes 03 de Julio de 2017** a las 12:45 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis: ✓

**“REDISEÑO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL ÁREA DE  
ACABADOS DE LA CIA UNIVERSAL TEXTIL PARA AUMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD”** ✓

Que presenta la Bachiller:

**GAMARRA DIAZ GIULIANA SASKIA** ✓

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Textil y Confecciones en la Modalidad: **Ordinaria**.

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 14:00 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido APROBADA por UNANIMIDAD con la calificación promedio de VEICISIETE, lo cual se comunicó públicamente.

Ciudad Universitaria, 03 de Julio del 2017

MG. SALAS BACALLA JULIO ALEJANDRO  
Presidente

ING. VIZARRETA CHA ROBERTO ISMAEL  
Miembro

MG. CAMPOS CONTRERAS CESAR  
Miembro

DR. CEVALLOS AMPUERO JUAN MANUEL  
Asesor

## **Dedicatoria**

*A Dios*

*A mi madre por la motivación y su apoyo incondicional.*

*A mi padre por ser mi mejor soporte, por hacer que todo sea posible y por ser mi mejor  
amigo que siempre me motiva a seguir mis sueños.*

*A los trabajadores del área de Acabados de Universal Textil por su compañerismo con mi  
persona.*

## ÍNDICE

LISTA DE CUADROS.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Descripción del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema.....	5
1.3. Justificación e importancia de la investigación.....	5
1.4. Alcance y limitaciones.....	7
1.5. Objetivos de la investigación.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes de la investigación.....	9
2.2. Bases teóricas.....	12
2.3. Glosario de Términos.....	24
CAPÍTULO III: FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	33
3.1. Hipótesis General.....	33
3.2. Hipótesis Específicas.....	33
3.3. Variables.....	34
CAPÍTULO IV: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
4.1. Tipo de Investigación.....	35

4.2. Diseño de la Investigación.....	36
4.3. Población y Muestra.....	36
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	37
CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL ÁREA DE ACABADOS EN LA CIA UNIVERSAL TEXTIL.....	38
5.1. Breve reseña de la CIA Universal Textil.....	38
5.2. Identificación y descripción de los procesos en el área de Acabados.....	42
5.3. Layout del área.....	49
5.4. Diagrama de operaciones del área.....	50
5.5. Estudio de Tiempos de los procesos del área.....	53
5.6. Observaciones Directas.....	61
5.7. Indicadores de la productividad del área antes del rediseño.....	62
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	64
6.1. Análisis del Diagnóstico situacional del área de Acabados.....	64
6.2. Presentación del Resultado.....	74
6.3. Discusión de Resultados.....	81
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
7.1. Conclusiones.....	88
7.2. Recomendaciones.....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	94

## LISTA DE CUADROS

<b>No. Cuadro</b>	<b>Título del Cuadro</b>	<b>Págs.</b>
2.1.	Definiciones de productividad por diferentes instituciones.....	<b>14</b>
2.2.	Cálculos para los tipos de productividad.....	<b>16</b>
5.1.	Estudio de tiempos de un pantalón base.....	<b>58</b>
5.2.	Observaciones directas.....	<b>61</b>
6.1.	Causas obtenidas mediante la tormenta de ideas.....	<b>65</b>
6.2.	Ponderaciones de la técnica del grupo nominal.....	<b>68</b>
6.3.	Resultados de las ponderaciones de la técnica de grupo nominal	<b>69</b>
6.4.	Resumen de resultados de las ponderaciones de la técnica de grupo nominal.....	<b>70</b>
6.5.	Resumen del estudio de tiempos antes del rediseño.....	<b>72</b>
6.6.	Estudio de tiempos de los procesos a rediseñar.....	<b>74</b>
6.7.	Comparación entre el antes y después del rediseño de los procesos...	<b>75</b>
6.8.	Resumen del estudio de tiempos después del rediseño de los procesos seleccionados.....	<b>76</b>



## LISTA DE FIGURAS

No. Figura	Título de la Figura	Págs
5.1.	Marcas internacionales que realizan las confecciones de sus prendas en la CIA Universal Textil.....	39
5.2.	Organigrama de la división de manufactura de la CIA Universal Textil.....	40
5.3.	Diagrama de flujo de la división de manufactura de la CIA Universal Textil.....	41
5.4.	Máquinas para los subprocesos de tumbado y prensado.....	44
5.5.	Máquina para el subproceso de vaporizado y soplado.....	45
5.6.	Zona para el proceso de inspección y corte de hilo.....	47
5.7.	Zona para el proceso de re-inspección.....	47
5.8.	Layout del área de acabados en la CIA universal textil.....	50
5.9.	Diagrama de operaciones de un pantalón base.....	51
5.10.	Indicadores de eficacia y eficiencia 2015.....	62
5.11.	Indicadores de eficacia y eficiencia (primer semestre 2016)....	63
6.1.	Diagrama de causa – efecto. Elaborado con los datos suministrados por la tormenta de ideas.....	66
6.2.	Diagrama de Pareto.....	71
6.3.	Diagrama de operaciones después del rediseño de los procesos seleccionados.....	77
6.4.	Layout del área de acabados después del rediseño de los procesos seleccionados.....	79
6.5.	Indicadores de eficiencia y eficacia en el segundo semestre del 2016.....	80
6.6.	Indicadores de eficiencia y eficacia del 2016.....	81

## RESUMEN

Este trabajo de investigación demuestra la viabilidad de la aplicación del rediseño en los procesos productivos con el objetivo de aumentar la productividad, permitiendo asegurar una excelente calidad del producto, tiempos de respuesta más cortos y por lo tanto, la minimización de los costos. Los datos relacionados con costos de mano de obra, costo del producto, etc., no están considerados en esta tesis por ser de carácter confidencial y reservado de la Compañía Universal Textil. El aumento de la productividad no se medirá en temas de costos por lo mencionado anteriormente, pero podrá ser evaluado mediante los indicadores de la productividad (eficiencia y la eficacia) de los procesos productivos en el área de Acabados.

Se ha analizado los problemas existentes en el área utilizando herramientas como diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, técnicas de grupo nominal, indicadores de eficiencia y eficacia, estudio de tiempos, logrando determinar los procesos productivos que necesitaban un rediseño para lograr el objetivo general propuesto.

Los resultados obtenidos determinan de forma real que se ha rediseñado adecuadamente los procesos productivos seleccionados en el área de Acabados, mediante las herramientas mencionadas anteriormente; lo cual dio como efecto el aumento de la eficiencia y eficacia, optimización de los procesos, reducción en los tiempos de entrega de los productos hacia los clientes, y por consiguiente, un aumento de la productividad en el área de Acabados.

**Palabras Claves:** Indicadores de eficiencia y eficacia, rediseño de procesos, productividad.

## ABSTRACT

This research demonstrates the viability of the application of the redesign in the productive processes with the objective of increasing productivity, allowing to ensure an excellent product quality, shorter response times and, therefore, the minimization of costs. Data related to labor costs, product cost, etc., are not considered in this thesis because it is of a confidential and reserved nature of the Universal Textile Company. The increase in productivity will not be measured in terms of costs as mentioned above, but it can be evaluated through the indicators of productivity (efficiency and effectiveness) of production processes in the area of Finishing.

Existing problems in the area have been analyzed using tools such as Ishikawa diagram, Pareto diagram, nominal group techniques, efficiency and effectiveness indicators, time study, managing to determine the productive processes that needed a redesign to achieve the proposed general objective.

The results obtained determine in a real way that the productive processes selected in the area of Finishing have been properly redesigned, using the aforementioned tools; which resulted in an increase in efficiency and effectiveness, optimization of processes, reduction in delivery times of products to customers, and consequently an increase in productivity in the area of Finishing.

**Key Words:** Indicators of efficiency and effectiveness, redesign of processes, productivity

## **INTRODUCCIÓN**

Rubinfeld (2005) afirma que la ciencia y tecnología se han incorporado como componentes esenciales de la evolución e innovación de productos, servicios y procesos; su implementación se ratifica en la actualidad como una de las variables de diferenciación y supervivencia en un mercado cada vez más globalizado. Precisamente este entorno donde las condiciones económicas, socio-culturales, políticas-legales, tecnológicas y ecológicas actuales han llevado a los empresarios, directores y gerentes a buscar alternativas que les permitan lograr ventajas competitivas, donde incrementar la productividad permitirá la reducción de costos y sobre todo la rentabilidad de las operaciones que se realizan, para lo cual el compromiso gerencial es fundamental para tal fin.

La problemática de este estudio se fundamenta, como afirma Carvallo (como se citó en Mundo Textil, 2014), que en muchas empresas del sector confección en el Perú pierden productividad al no estar preparadas adecuadamente para poder responder a las exigencias de los mercados externos. Suelen perderse en su intento por estabilizarse y generalmente ven reflejados su falta de preparación en el incumplimiento en las fechas de entregas teniendo como consecuencia el pago de penalidades fijadas por el cliente, tanto de carácter económico así como de la imagen de la empresa. Se justifica el rediseño de los procesos para poder asegurar una excelente calidad del producto, tiempos de respuesta más cortos y por lo tanto, la minimización de costos.

Asimismo, es oportuno mencionar que el objetivo general de este proyecto es aumentar la productividad en el área de Acabados con el rediseño de algunos de sus procesos. Mientras que, los objetivos específicos son: identificar los procesos existentes en el área para seleccionar los procesos a rediseñar y finalmente lograr el aumento la productividad.

La estructura del estudio denominada: Rediseño de los procesos productivos para aumentar la productividad en la CIA Universal Textil es como sigue: en los capítulos I, II, III, base de la investigación, están abocados a caracterizar la realidad del área en estudio, así como los problemas, objetivos e hipótesis planteados para el trabajo de investigación, asimismo también se presenta un marco teórico en referencia al tema en estudio. De la misma forma en el capítulo IV se expone las metodologías utilizadas para el diseño de la investigación.

En el capítulo V se desarrolla el Diagnóstico situacional del área de Acabados en la CIA Universal Textil. El capítulo VI está orientado al análisis e interpretación de los resultados. Finalmente en el capítulo VII se presentan las conclusiones y recomendaciones.

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción de la realidad del problema**

Irueste (como se citó en Rubinfeld, 2004), en su opinión como experta, comenta que indudablemente las cosas han cambiado para los países; para las empresas y para la sociedad en general. Cada vez las circunstancias y el entorno son más difíciles e inciertos; las asimetrías tecnológicas; las diferencias de la distribución de la riqueza entre países del primer mundo, los países emergentes y los países subdesarrollados; los problemas del medio oriente; la burbuja China y tantos otros factores que crean repercusiones y riesgos muy complicados y difíciles de afrontar para la industria textil.

Mariluz (2016) afirma que el sector textil – confecciones fue uno de los motores de las exportaciones con valor agregado entre el 2009 y 2012 y una fuente importante de generación de empleo en el país, pero la menor demanda mundial y la pérdida de competitividad han socavado la producción y todo apunta a que la actividad cerrará

por cuarto año consecutivo en rojo. Las exportaciones textiles cerraron con una contracción de 26.4% en el 2015 y en los primeros dos meses de este año mantienen un nivel de caída por encima de los dos dígitos (-17.5%), incluso en febrero del 2016, apenas se exportó US\$ 95 millones, el nivel más bajo registrado desde hace 10 años.

En concordancia con lo expuesto anteriormente, la presente investigación fue desarrollada en el área de Acabados de la compañía Universal Textil, la cual en la actualidad la empresa no cuenta con una identificación real de los puntos críticos que afectan los diferentes procesos en el área, por lo que la carencia de esto a mediano o largo plazo será una desventaja competitiva para el área.

Durante los últimos años 2015 y 2016 se ha observado deficiencias en la productividad de los diferentes procesos en el área de Acabados, lo cual proviene de no aprovechar la capacidad total del recurso humano existente y de la falta de un flujo definido de producción, generando altos gastos totales de operación, reprocesos, tiempos largos de proceso, lenta velocidad de producción, contenido de labor elevado y generando también tiempo extra y tercerización, dando como resultado costos elevados de producción. Por ejemplo en el proceso de Inspección y Corte de hilo; en el año 2015, la eficiencia fue de 76% y en el 2016, la eficiencia fue de 60%, según información brindada por el área de Planeamiento de la división de Manufactura de Confecciones.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿El rediseño de los procesos productivos en el área de Acabados permitirá aumentar la productividad?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

#### **1.2.2.1. Primer problema específico**

¿Identificar los procesos productivos en el área de Acabados permitirá la selección de los procesos a rediseñar?

#### **1.2.2.2. Segundo problema específico**

¿Rediseñar los procesos productivos seleccionados en el área de Acabados de la Compañía Universal Textil permitirá aumentar la productividad?

## **1.3. Justificación e importancia de la investigación**

Mariluz (2016) en su artículo periodístico comenta que la presidenta del Comité de Confecciones de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), Marina Mejía Quiñonez, hace énfasis en que para poder recuperar el mercado estadounidense y los otros donde se ha perdido participación del sector textil-confecciones, se debe solucionar los problemas internos como por ejemplo los sobrecostos administrativos y laborales, los cuales han restado competitividad a las prendas peruanas llevándolas a no poder competir con los bajos costos de los exportadores provenientes de los países como Honduras, Vietnam, India, Bangladesh, Pakistán, Nicaragua y Guatemala.



Por lo tanto, las exportadoras locales deben encontrar nuevas y mejores formas de asegurar su supervivencia y crecimiento, adaptándose al cambiante entorno de los negocios. La necesidad en el sector textil-confecciones de alcanzar altos índices de productividad, requiere de la optimización de recursos para así obtener la máxima producción posible y a su vez elaborar productos bajo estándares de calidad requeridos por el cliente.

Con referencia a lo anterior, el estudio del problema planteado es una necesidad para el área de Acabados en la Compañía Universal Textil, debido a que ésta no cuenta con un conocimiento de los puntos críticos de producción, lo que hace necesario implementar una metodología que se obtendrá a través de la aplicación de un estudio y análisis de la organización productiva actual, aplicada en los procesos del área.

Este estudio y todo lo concerniente a él, conlleva a un mejor conocimiento del comportamiento de los procesos que se llevan a cabo en el Área de Acabados, lo cual permitirá un mejor rediseño de algunos de sus procesos generando un aumento de la productividad; finalmente, el resultado de dicha metodología logrará conducir a una mejora en la eficiencia de la planta, mayor productividad, reducción del índice de tiempo improductivo en los procesos, mejores condiciones laborales de los trabajadores, rentabilidad y una distribución eficiente en el área.

#### **1.4. Alcance y limitaciones**

##### **1.4.1. Alcance**

Con la realización de este trabajo se pretende describir la situación antes y después del rediseño de los procesos productivos en el área de Acabados de la CIA UNIVERSAL TEXTIL para aumentar la productividad.

##### **1.4.2. Limitación Temporal**

La investigación se realizó tomando como marco el período correspondiente al segundo semestre del año 2106.

##### **1.4.3. Limitación espacial**

El ámbito geográfico pertenece a las instalaciones de la CIA Universal Textil, considerando como lugar de estudio específico los ambientes del área de Acabados.

#### **1.5. Objetivos de la investigación.**

##### **1.5.1 Objetivo General**

Rediseñar los procesos productivos en el área de Acabados para aumentar la productividad.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

#### **1.5.2.1. Primer objetivo específico**

Identificar los procesos productivos en el área de Acabados para la selección de los procesos a rediseñar.

#### **1.5.2.2. Segundo objetivo específico**

Rediseñar los procesos productivos seleccionados en el área de Acabados para aumentar la productividad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Rubinfeld (2004), en su libro *Sistemas de Manufactura Flexible*, expone una recopilación de las herramientas y procedimientos técnicos así como de las dinámicas aplicadas al capital humano las cuales provienen de las experiencias y aplicaciones prácticas del autor en la industria de la confección, esta obra representa una propuesta para responder con creatividad la necesidad de reconvertir los sistemas y las mentes de las organizaciones con el objetivo de posicionarlas exitosamente en el mundo donde la competitividad crece día a día. Uno de sus capítulos más resaltantes el cual está dedicado al sistema convencional de producción, hace énfasis en que la Manufactura Flexible avanza con firmeza pero aún existen muchas plantas que continúan operando con el sistema de producción tradicional o convencional, conocido también como *Push System*. Asimismo, el alcance de este libro no se limita exclusivamente al tópico de la flexibilidad sino que también se tocan temas

relacionados con la implementación de mejoras en la administración y el control de producción en los sistemas convencionales, mediante el desarrollo de metodologías propias probadas en forma práctica por el autor. Finalmente se aborda el aspecto de los sistemas de gestión de calidad, considerando que son conceptos totalmente compatibles con la filosofía de la mejora continua que sustenta a la Operación Flexible y, además, son parte importante de los requisitos actuales que deben satisfacer las empresas de clase mundial.

Almeida y Olivares (2013) en su tesis “Diseño e implementación de un proceso de Mejora Continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex”, afirman que el problema principal de la empresa en mención son los retrasos en las fechas de entregas de los productos hacia los clientes, consecuencia de no tener un sistema adecuado de producción para el tipo de pedidos que les demandan. El diseño de mejora continua que proponen para el área de producción se basó en la aplicación de las metodologías de 5S, distribución de planta y sistemas de producción modular, lo cual dio como resultado: aumento de las eficiencias, aumento de la productividad, mejora de las condiciones de trabajo y reducción de los tiempos de entrega a los clientes. La mejora en la distribución de planta ayudó a mejorar los ambientes de trabajo y seguir un flujo de procesos adecuado para este tipo de productos, disminuyendo tiempos improductivos en los traslados de materiales. Finalmente comentan como conclusión, que la implementación del sistema de producción modular logró mejorar la eficiencia de 69.03% a 80.15%. Los autores afirman que llegara a un 100% con el transcurso del tiempo.

Melgar (2012) en su tesis “Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección”, afirma que la manufactura esbelta propone el incremento de la productividad mediante la eliminación de operaciones que no le den valor agregado al producto, tomando como base, la integración de una serie de técnicas con la optimización de recursos. Su tema de tesis radica en una propuesta de mejoramiento de los procesos en una empresa de confección con la implementación de las células de manufactura, debido a que se encontraba un desorden en el área de confecciones, sin controles de inventario en proceso, sin tiempos estándar de operación, sin flujos definidos de producción, sin un control de manejo de materiales, generando mala calidad en el producto, desperdicio de materiales, tiempos largos de proceso, lenta velocidad de producción, contenido de labor elevado y generando también, tiempo extra y tercerización, dando como resultado costos elevados de producción. El autor finalmente afirma como conclusión que teniendo en cuenta la distribución actual, la cual genera gastos en horas extras y tercerización ya que los operarios realizan otras actividades que no son sólo la de confección, por ejemplo, los mismos operarios al notar que la habilitadora se encuentra ocupada realizando algunas de sus actividades como contar piezas o prendas, los confeccionistas son los que trasladan las piezas y cuentan a la vez, por lo que con las células de manufactura se buscará eliminar la espera y el traslado de tal manera que se tenga más tiempo en la confección. Además, la habilitadora de prendas ya no tendrá que realizar tantas veces el conteo ya que todo lo que entra en la célula de manufactura es lo que debe salir al final del lote.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Proceso

Definido por Falconi (1992), como un conjunto de causas que provoca uno o más efectos. Una empresa es un proceso y dentro de ella pueden efectuarse varios de estos, los cuales pueden ser de manufactura o de servicio, siendo este último el efectuado en el centro de distribución.

Existen dos tipos principales de procesos que se pueden presentar tanto en las empresas manufactureras como en las empresas de servicios:

- a) Proceso intermitente: Se caracteriza por un bajo nivel de producción y por tipo de producto, utilizando equipos de uso general, con la peculiaridad de presentar cambios constantes en la planeación de la producción y una gran variedad de productos a fabricar.
- b) Proceso continuo: Se caracteriza por presentar altos niveles de producción y utilización de la maquinaria especializada para realizar las operaciones.

#### 2.2.1.1 Rediseño de procesos

Algunos autores como Davenport, Galloway, Harrington (como se citó en Serrano y Ortiz, 2012), han definido el rediseño de procesos como el análisis sistemático del conjunto de actividades interrelacionadas en sus

flujos, con el fin de cambiarlos para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables y así lograr aumentar la capacidad de cumplir los requisitos de los clientes, buscando, que durante la transformación de las entradas, se analicen los procesos para optimizarlos con el propósito de obtener salidas que creen o agreguen valor a la organización.

### **2.2.2. Productividad**

La palabra “productividad” en su sentido formal según Sumanth (1990) se mencionó por primera vez en un artículo de Quesnay en el año de 1776, un siglo más tarde en 1883 Littré definió la productividad como “la facultad de producir”; pero fue hasta principios del siglo XX que el término adquirió un significado más preciso como una relación entre lo producido y los medios empleados para hacerlo, conocido en la actualidad como el enfoque tradicional de la productividad, el cual está influenciado por las viejas doctrinas de la ingeniería industrial, que desde el taylorismo hablan de la productividad laboral enfatizando que la clave de la productividad radica en aumentar la cantidad de unidades de productos producidas, disminuyendo el consumo de recursos.

Ferguson (1985) menciona que “Productividad es simplemente la relación entre los productos generados por un sistema y los insumos suministrados para crear esos productos. Los insumos en la forma general de trabajo (recursos humanos),



de capital (financiero y físico), energía, materiales, etc., que se introducen en el sistema. Estos recursos se transforman en productos (bienes y servicios)”.

De acuerdo a Gómez (1985) la productividad es “la relación entre la cantidad física de bienes y servicios obtenidos en un periodo determinado y la cantidad de recursos gastados en lograrla”.

Finalmente, se pueden mencionar algunas definiciones de productividad expresadas por diversas instituciones que engloban la mayoría de las mencionadas anteriormente, y que se presentan en el Cuadro N° 2.1, a continuación.

**CUADRO N° 2.1. DEFINICIONES DE PRODUCTIVIDAD POR DIFERENTES INSTITUCIONES**

<b>Institución</b>	<b>Definición</b>
<b>OIT (Organización Internacional del Trabajo)</b>	Los productos son fabricados como resultados de la integración de cuatro elementos principales: tierra, capital, trabajo y organización. La relación de la producción a estos elementos es una medida de la productividad.
<b>EPA (Agencia Europea de Productividad)</b>	Grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobre todo una actitud mental. Busca la constante mejora de lo que existe ya. Está basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy. Requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos. Es la firme creencia del progreso humano.

*Fuente: Martínez (2012)*

#### **2.2.2.1. Factores que afectan la productividad de las empresas**

Hodson (2001), califica los factores que afectan la productividad de la siguiente manera:

- Tecnológico
- Tecno-organizativo
- Humano

En cuanto a los factores tecnológicos a los que se refiere el autor, están constituidos por las maquinarias, equipos e instalaciones necesarias en la transformación de la materia prima en productos, al igual que los conocimientos sobre dichos factores.

Factores tecno-organizativos, se incluyen todos los métodos, sistemas, normas y procedimientos que afectan la productividad de una organización.

El factor humano es vital en el proceso productivo, porque da movimiento y vida a la empresa; por su inteligencia es el único recurso creativo, y de allí su importancia en las organizaciones.

#### 2.2.2.2. Medida de la productividad

Según Crespata (2011), establece que la medida de la productividad se calcula de la siguiente manera, y que se presentan en la Cuadro N° 2.2:

**CUADRO N° 2.2. CÁLCULOS PARA LOS TIPOS DE PRODUCTIVIDAD**

Tipo de Productividad (P)	Fórmula
Productividad monofactorial	$P = \frac{\text{Número de unidades producidas}}{\text{Inputs empleados}}$
Productividad multifactorial	$P = \frac{\text{Outputs (bienes y servicios)}}{\text{Trabajo} + \text{Material} + \text{Energía} + \text{Capital} + \text{Varios}}$
Productividad en función del valor comercial de los productos	$P = \frac{\text{Ventas netas de la empresa}}{\text{Salarios pagados}}$

**Fuente:** Crespata (2011)

Un aumento de la productividad se conseguirá cuando se emplee para una misma producción, el menor capital, la más pequeña cantidad de materiales de la calidad suficiente, el menor tiempo de fabricación con el mismo trabajo.

#### 2.2.3. Indicadores

Según Rodríguez (2003), sostiene que “los indicadores de gestión son expresión cuantitativa que permiten analizar cuán bien se está administrando una empresa, en áreas como uso de recursos (eficiencia), cumplimiento del programa (eficacia), errores de documentos (calidad), entre otros”.

Las siguientes fórmulas se utilizarán en los indicadores de eficiencia y eficacia:

- *Total Hrs Permanencia Neta = Hrs normales + Hrs extras*
- *Hrs normales: jornada de 8 hrs*

Algunos de los indicadores de medición de la productividad utilizados son:

#### 2.2.3.1. Eficiencia

Por su parte, Figuerola (2000), expresa que la eficiencia es la capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles". Está relacionado con utilizar en forma óptima los recursos para lograr objetivos.

Aguirre (2016) afirma que la eficiencia individual indica el rendimiento del operario sin considerar las deficiencias del sistema de trabajo de la empresa y es determinado por la relación de Minutos Producidos por el operario y el total de Minutos Asistidos restado de los Minutos Improductivos que no son responsabilidad del trabajador.

$$Eficiencia\ Individual = \frac{Minutos\ Producidos}{Minutos\ Asistidos - Minutos\ Improductivos} \times 100$$

$$Eficiencia\ del\ área = \frac{Total\ de\ horas\ producidas}{Total\ de\ horas\ de\ Permanencia\ Neta} \times 100$$

#### 2.2.3.2. Eficacia

Según la norma ISO 9000 (2005), cita que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Aguirre (2016) afirma que la eficacia individual indica el rendimiento del operario dentro del sistema de trabajo de la empresa y es determinado por la relación de Minutos Producidos por el operario y el total de Minutos en que estos se han producido.

$$Eficacia\ Individual = \frac{Minutos\ Producidos}{Minutos\ Asistidos} \times 100$$

$$Eficacia\ del\ área = \frac{Total\ de\ horas\ normales}{Total\ de\ horas\ de\ Permanencia\ Neta} \times 100$$

#### 2.2.3.3. Efectividad

Mejía (1998), indica que la efectividad involucra tanto la eficiencia como la eficacia, es decir el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Supone hacer lo correcto con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero.

#### **2.2.4. Estudio del Trabajo**

Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (Kanawaty, 1996).

#### **2.2.5. Ingeniería de Métodos**

Para Burgos (2009), es el estudio de los métodos, materiales, equipos y herramientas involucrados en una tarea particular, está relacionada directamente con el establecimiento de métodos de trabajo, determinación del tiempo necesario para realizar una actividad y desarrollo del material que se requiere para darle uso práctico a estos datos.

Algunas de las herramientas usadas dentro de la Ingeniería de Métodos son:

##### **2.2.5.1 Métodos y tiempo de trabajo**

La ingeniería de métodos y tiempos, es una técnica sistemática para el diseño y mejoramiento de sistemas de trabajo. Proporciona un método unificado y riguroso para: analizar la situación actual de trabajo, identificar problemas y crear ideas de mejoramiento y seleccionar los mejores para luego implementarlas, estandarizar los métodos nuevos, asegurar su adopción, medir y evaluar impacto. En un contexto de producción, esto

implica el análisis de los sistemas de trabajo actual y propuesto para lograr una transformación óptima de los insumos en productos (Zandin, 2005).

#### **2.2.5.2 Estudio de método**

Es una técnica que somete a cada operación de un trabajo a un análisis detallado para eliminar todo elemento u operación innecesaria además; Consiste en el registro, análisis, examen crítico y sistemático de los métodos existentes de las propuestas para llevar a cabo a un trabajo y en el desarrollo y aplicación de los métodos más sencillos y eficientes. Consiste en mejorar la forma de hacer un trabajo y en adiestrar al personal en los nuevos procedimientos (Riggs, 1998).

#### **2.2.5.3 Estudio de tiempos**

Para Burgos (2009), lo define como una técnica para establecer un tiempo estándar y realizar una tarea dada. Esta técnica se basa en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, permitiendo las debidas tolerancias por fatiga, demoras inevitables y necesidades personales. El objetivo de Estudio de Tiempos no es determinar cuánto tarda un trabajo, si no cuánto debería tardar.

Dentro del Estudio de tiempos se pueden mencionar algunas definiciones importantes:

- **Tiempo Estándar:**

Según Burgos (ob.cit.) el tiempo estándar es una función de tiempo requerido para realizar una tarea:

- a) Usando un método y equipo dados
- b) Bajo condiciones de trabajo específicas.
- c) Por un trabajador que posea suficiente habilidad y aptitudes específicas para ejecutar la tarea en cuestión
- d) Trabajando a un ritmo que permite que el operario haga el esfuerzo máximo sin que ello le produzca efectos perjudiciales

Tiempo estándar se expresa por la relación:

$$\text{TE} = \text{TPS} \times \text{Cv} + \text{Tolerancia}$$

Siendo:

**TE** = Tiempo estándar

**TPS** = Tiempo promedio seleccionado

**Cv** = Calificación de velocidad

El producto  $\text{TPS} \times \text{Cv}$ , constituye lo que se conoce como tiempo normal de ejecución, es decir, el tiempo que tarda un operario trabajando a ritmo normal en ejecutar una tarea dada.



Los estándares establecidos en forma precisa harán posible producir más y mejor dentro de una planta dada, incrementándose la eficiencia del equipo y del personal. Los estándares mal establecidos, aun cuando sea mejor tenerlos a no tener ninguno, ocasionarán altos costos, insatisfacción de los trabajadores y eventualmente la posible falla de la empresa.

El tiempo estándar debe considerarse como una referencia que permitirá mejorar en forma de incrementar la ejecución de un trabajador, de un departamento o de toda la planta.

#### **2.2.5.4 Estimación de tolerancias**

Burgos (2009) afirma que las tolerancias deben estimarse en forma tan precisa como sea posible, o de otra manera se nulificará por completo el esfuerzo puesto al hacer el estudio. Las tolerancias por demoras inevitables y por necesidades personales son las que presentan menos grado de subjetividad para su determinación y comúnmente pueden estimarse mediante dos métodos:

- **El estudio continuo de producción:** Consiste en que el analista observa el trabajo por un período considerable de tiempo y va anotando las diferentes interrupciones a medida que van sucediendo, a la vez que determinando su duración mediante un cronómetro. Cuando tiene una

muestra lo suficientemente representativa procede a calcular el porcentaje de tolerancias aplicable para cada factor.

- **El muestreo de trabajo:** como ya se sabe, exige que se hagan observaciones en forma aleatoria, por lo cual se necesitan los servicios del analista solamente en forma parcial o intermitente.

#### 2.2.6. El uso del tiempo estándar

Aguirre (2016) afirma que la disponibilidad de estándares de tiempo es fundamental en cualquier organización. El tiempo es un recurso limitado y como tal requiere ser aprovechado en forma óptima. El tiempo estándar va a ser entonces la base o denominador común que permitirá determinar diferentes elementos de costo. El tiempo Estándar tiene múltiples usos, entre los cuales se tiene:

- a) **Para determinar el costo de mano de obra imputable a una tarea determinada:**

Si un operario trabaja en varios centros de trabajo necesitamos saber cómo prorratear su salario entre los diferentes centros. Si se conoce el tiempo estándar de ejecución para cada centro se podrá hacer dicho prorrateo.

**b) Para programar la producción:**

La programación es una fase importante del control de la producción y dado que consiste en coordinar actividades en relación al tiempo se necesitarán entonces los estándares de tiempo para poder realizarla, como por ejemplo, se puede determinar la cantidad de operarios para una meta de producción diaria, como se presenta en la siguiente fórmula.

$$Cantidad\ de\ operarios = \frac{Meta \times Tiempo\ Est\acute{a}ndar(min)}{Eficiencia \times Minutos\ diarios}$$

**c) Para determinar el número de máquinas a adquirir.**

**2.3. Glosario de Términos**

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
<b>Auditoría</b>	Son procedimientos especializados que consiste en revisar, verificar, investigar y evaluar procesos específicos, gestión, energía, etc. A fin de subsanar, rediseñar según sea el caso.
<b>Avíos</b>	Son accesorios complementarios que se colocan a la prenda según las especificaciones del cliente, por ejemplo: botones, cierres, hant tags, jocker tags, etc.
<b>Confección</b>	Es el proceso productivo para elaborar una prenda.

<b>Competitividad</b>	La competitividad se define como la capacidad de una entidad u organización con o sin fines de lucro para competir. En el ámbito económico la competitividad juega un rol fundamental en empresas y países, definiendo así la aptitud de cada uno para poder mantenerse en el mercado.
<b>Composturas</b>	Es una actividad en la cual se repara una prenda estropeada o con algún defecto.
<b>Corte</b>	Es un proceso de la industria de la confección, en donde se corta el tizado, el cual contiene todos los patrones de la prenda.
<b>Deficiencia</b>	Son las imperfecciones que se observan en el desarrollo de los procesos y en el personal operador.
<b>Desmanchar</b>	Procedimiento mediante el cual se eliminan las manchas que eventualmente aparecen. Incluye el uso de reactivos de acuerdo a las características de la tela.

<b>Diseño textil</b>	El diseño del producto es el inicio para los procesos textil y de confecciones; por lo tanto, la clave fundamental radica en el diseño y desarrollo del producto.
<b>Distribución de planta</b>	La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios.
<b>Estándar</b>	Según Burgos (2009) una medida estándar constituye un denominador común o base para expresar una característica o fenómeno en términos cuantitativos. Ejemplos de estándares comunes son el metro, el segundo, el grado centígrado, la libra. Esta unidad de medición es arbitraria con el único requerimiento de que la población que va a usarla este en total de acuerdo con ella y que la misma sea comunicable.
<b>Estándares de calidad</b>	Lo define el cliente. No son más que los niveles mínimo y máximo deseados o aceptables de calidad para el resultado. Entregar el mejor producto y servicio posible.

<b>Evolución</b>	Cambios graduales en la ejecución de los procesos.
<b>Fibra textil</b>	Es el conjunto de filamentos o hebras para formar hilos, luego los tejidos. Es la estructura básica, se considera fibra textil cualquier material cuya longitud sea muy superior a su diámetro y que pueda ser hilado. Se puede usar dos tipos de fibra: fibra corta y filamento.
<b>Filtrar</b>	Es una etapa que pertenece al proceso de Embolsado, donde se pega el sticker de precio y tall en la hang tag.
<b>Fusión de operaciones</b>	Es el conjunto de actividades que intervienen en un proceso productivo, desde la provisión de insumos y materias primas, su transformación y producción de bienes intermedios y finales, y su comercialización intermedios y finales, y su comercialización.
<b><i>Hant tag</i></b>	Es un avío definido y diseñado por el cliente, donde se identifica la marca del mismo, situado generalmente en la presilla del pantalón o short.

<b>Industria textil</b>	Sector industrial de la economía dedicado a la producción de fibras, hilados, telas, etc.
<b>Innovación</b>	Son modificaciones que insertan novedades a un proceso, generando variaciones que se realizan con fines específicos.
<b><i>Jocker tag</i></b>	Es un avío definido y diseñado por el cliente, donde se identifica la marca del mismo, situado generalmente en el bolsillo posterior.
<b>Limitaciones ópticas</b>	Es la pérdida total o parcial de la visión, en algunas ocasiones se pueden producir ilusiones ópticas.
<b>Manufactura</b>	Proceso de fabricación de un producto que se realiza con las manos o con ayuda de máquinas.
<b>Mercados</b>	Son los consumidores reales y potenciales nacionales y extranjeros.
<b>Norma ISO 9000</b>	Norma Internacional, describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y contiene la terminología más utilizada en las Normas de esta serie.

<b>Optimización</b>	Realización de tareas o procesos de la forma más eficiente posible. Inherente a la misión del ingeniero en cualquier escenario.
<b>Pantalón base</b>	Es aquella prenda que conlleva a procesos repetitivos y sirve de guía para temas de estudio de Ingeniería de Métodos.
<b><i>Packing</i></b>	Es un documento donde el cliente especifica las cantidades requeridas por la orden de producción y la distribución de la mercadería en las cajas.
<b>Prenda acabada</b>	Es aquella prenda que ha sido sometida al proceso de acabado respecto a algunas características, como apariencia, tacto, etc., según las especificaciones del cliente.
<b>Pretina</b>	Correa o cinta con hebilla o broche para sujetar en la cintura ciertas prendas de vestir.



<b>Planchar</b>	Este proceso consiste en utilizar un instrumento caliente para eliminar arrugas de las prendas lavadas. El instrumento presiona su superficie caliente contra una superficie plana, normalmente de tela o lona, con lo que se alisan las arrugas de la ropa o por vapor de agua, que logra el mismo resultado. Existen variedad de equipos para realizar esta actividad, las cuales operan con vapor saturado, agua y aire comprimido.
<b>Prenda de primera</b>	Es una prenda que no tiene defectos.
<b>Prenda de segunda</b>	Es una prenda que tiene defectos, ya sea por falla de tela, falla de confección o falla de lavandería.
<b>Prenda recuperable</b>	Es una prenda tiene defectos remediabiles, por lo tanto, podría ser una prenda de primera.

<b>Productividad monofactorial</b>	Es medir la productividad parcialmente relacionando la producción con un factor o insumo.
<b>Productividad multifactorial</b>	Es medir la productividad en función de varios insumos simultáneamente.
<b><i>Push System</i></b>	Son los sistemas de empuje basados en la idea de que los productos se empujan”.
<b>Recurso humano</b>	Es el conjunto de trabajadores y empleados forman parte de la empresa con roles específicos en el proceso productivo. Razón de ser de la empresa.
<b>Reproceso</b>	Consiste en repetir determinado proceso a fin de garantizar el producto óptimo.
<b>Sobrecostos</b>	Incremento del costo estimado del producto. Son los honorarios, sueldos, prestaciones, etc.

**Tejidos planos** Están compuestos por dos series de hilos: Los horizontales forman la trama y los verticales la urdimbre. Estos tejidos se entrelazan a 90 grados formando un ligamento.

**Tiempo improductivo** Son aquellos tiempos “muertos”, que frenan o paralizan la labor del operario o el funcionamiento de una máquina.

**Tintorería** Área especializada en la cual se desarrollan procesos físicos y químicos para teñir telas o prendas, siguiendo una curva de teñido establecida, la cual varía dependiendo al color que se quiera llegar.

**Valor agregado** Valor añadido al producto o servicio a fin de darle mayor valor comercial.

**Zurcir** Procedimiento manual que consiste en reconstruir roturas o agujeros imitando la estructura del mismo tejido.

## **CAPÍTULO III**

### **FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis General**

Si se rediseña los procesos productivos en el área de Acabados de la Compañía Universal Textil se aumentará la productividad.

#### **3.2. Hipótesis Específicas**

##### **3.2.1. Primera hipótesis específica**

Si se identifica los procesos productivos en el área de Acabados de la Compañía Universal Textil se permitirá la selección de los procesos a rediseñar.

##### **3.2.2. Segunda hipótesis específica**

Si se rediseña los procesos productivos seleccionados en el área de Acabados de la Compañía Universal Textil se aumentará la productividad.

### 3.3. Variables

#### a) De la Hipótesis Principal:

Variable Independiente: **Rediseño de los procesos productivos en el área de Acabados.**

Variable Dependiente: **Productividad en el área de Acabados.**

#### b) De la 1ra. Hipótesis Específica:

Variable Independiente: **Identificación de los procesos productivos en el área de Acabados.**

Variable Dependiente: **Selección de procesos a rediseñar.**

#### c) De la 2da Hipótesis Específica:

Variable Independiente: **Rediseño de los procesos productivos seleccionados en el área de Acabados.**

Variable Dependiente: **Productividad en el área de Acabados.**

## **CAPÍTULO IV**

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. Tipo de Investigación**

El presente trabajo corresponderá a una investigación de tipo cuasi-experimental porque se trabaja con grupos de producción de prendas previamente seleccionadas y agrupadas en el área de Acabados por la CIA Universal Textil.

Es descriptiva porque se describirá la situación inicial y final de la producción. Asimismo la investigación es correlacional-causal porque se establecerá la relación entre los métodos de trabajo, su rediseño y la producción.

#### 4.2. Diseño de la Investigación

En la presente investigación se utilizó el diseño “Cuasi-Experimental”, es descriptiva y correlacional-causal. En este trabajo de investigación, se comenzó a identificar los procesos existentes en el área de Acabados, mediante la observación directa y la investigación descriptiva. Al identificar los procesos que tenían las causas más influyentes en la baja productividad del área y demandaban un mayor tiempo productivo generando tiempo extra, fueron seleccionados para su rediseño con el fin de aumentar la productividad del área, y así, mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

La investigación es **correlacional-causal**, ya que el rediseño de los procesos es un cambio en los métodos de trabajo, generando resultados que incrementaron la productividad del área de Acabados.

#### 4.3. Población y Muestra

La población en estudio está constituida por todos los procesos en el área de Acabados de la CIA Universal Textil.

Arias (2006) afirma que la Muestra es el Subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. Para la selección de la muestra de la población referida anteriormente, se recurre al muestreo no probabilístico o muestreo intencional, el cual según Ávila (2006) citado por Rojas (2012), es un procedimiento

que permite seleccionar los casos característicos de la población limitando la muestra a estos casos. Se usó este tipo de muestreo debido a que la selección de las unidades de análisis se efectuó de acuerdo a las características y criterios personales del investigador, considerados necesarios para lograr la mayor representatividad de lo observado. La muestra está constituida por los procesos a rediseñar en el área de Acabados.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas principales que se emplearan son la observación directa, tormenta de ideas, estudio de tiempos, diagrama de flujo de proceso, diagrama de operaciones, diagrama de causa-efecto, layout y análisis histórico de indicadores.

#### **4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa Microsoft Excel para: los registros de toma tiempos, diagramas comparativos, gráficos dinámicos, análisis y comparación de resultados, registro de información, etc. Se utilizó la técnica de grupo nominal (TGN), el diagrama de Pareto y el estudio de tiempos para la elección de los procesos a rediseñar.



## **CAPÍTULO V**

### **DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL ÁREA DE ACABADOS EN LA COMPAÑÍA UNIVERSAL TEXTIL**

#### **5.1. Breve Reseña de la CIA Universal Textil S.A.**

La Compañía Universal Textil [CUTSA], (2014, p. 7) es una empresa integrada verticalmente, dedicada a la manufactura de tejidos planos hechos a base de mezclas íntimas de fibras de poliéster y viscosas, así como también con otras fibras de alta calidad, tales como algodón, lana y lino, para el mercado laboral e internacional. A su vez, confecciona pantalones casuales y de vestir que son orientados principalmente a la exportación.

El Grupo Romero (2015) afirma que la CIA Universal Textil es una empresa líder en la industria textil y sinónimo de calidad, la cual exporta con éxito a países como Estados Unidos, Bolivia, Costa Rica, México, Venezuela, Ecuador y Colombia. La comercialización de sus tejidos en el mercado interno la efectúa de forma directa y a través de firmas distribuidoras de reconocido prestigio. Por otra parte, la venta de

prendas de vestir la realiza en forma directa a firmas comercializadoras, mientras que en el mercado externo a través de importantes firmas importadoras y/o comercializadoras.

Por la calidad de sus telas y la versatilidad de sus diseños, Universal Textil provee de prendas de vestir a reconocidas marcas en el mundo, tanto en la línea de pantalones como camisas. Las confecciones de Universal Textil se dirigen a un público consumidor más exigente, lo que ha motivado que se manufacture confecciones con mayor valor agregado. Exportan a diversos mercados internacionales con marcas de reconocido prestigio, tales como Tommy Bahama, Peter Millar, La Martina, Coastal Cotton, Johnston and Murphy, Timber Creek, Polo Ralph Lauren, Richards, Mens's Wearhouse, Dillards, Brookfield, Vanity Fair, Zara, Hartmax, Tailorbyrd, entre otros. A continuación en la Figura N° 5.1, se presenta el logo de algunas marcas mencionadas anteriormente.

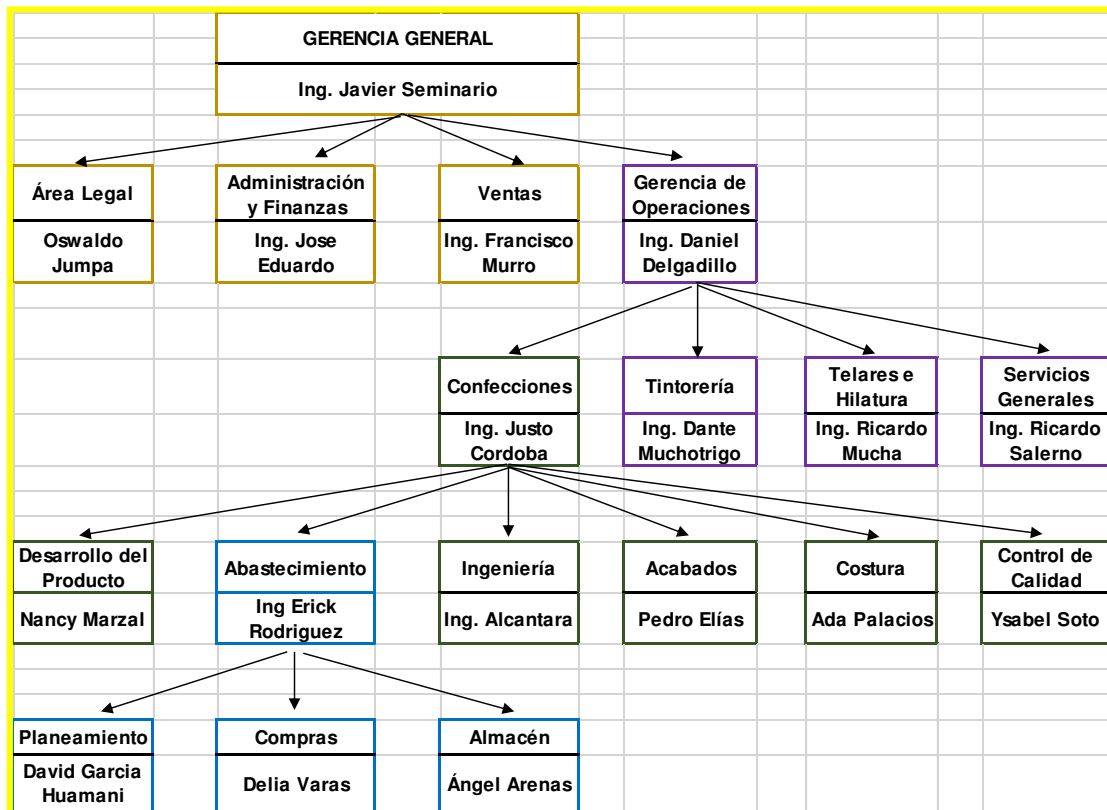
**FIGURA N° 5.1. MARCAS INTERNACIONALES QUE REALIZAN LAS CONFECCIONES DE SUS PRENDAS EN LA CIA UNIVERSAL**



*Fuente: Elaboración Propia*

### 5.1.1. Organigrama de la división de Manufactura de Confecciones

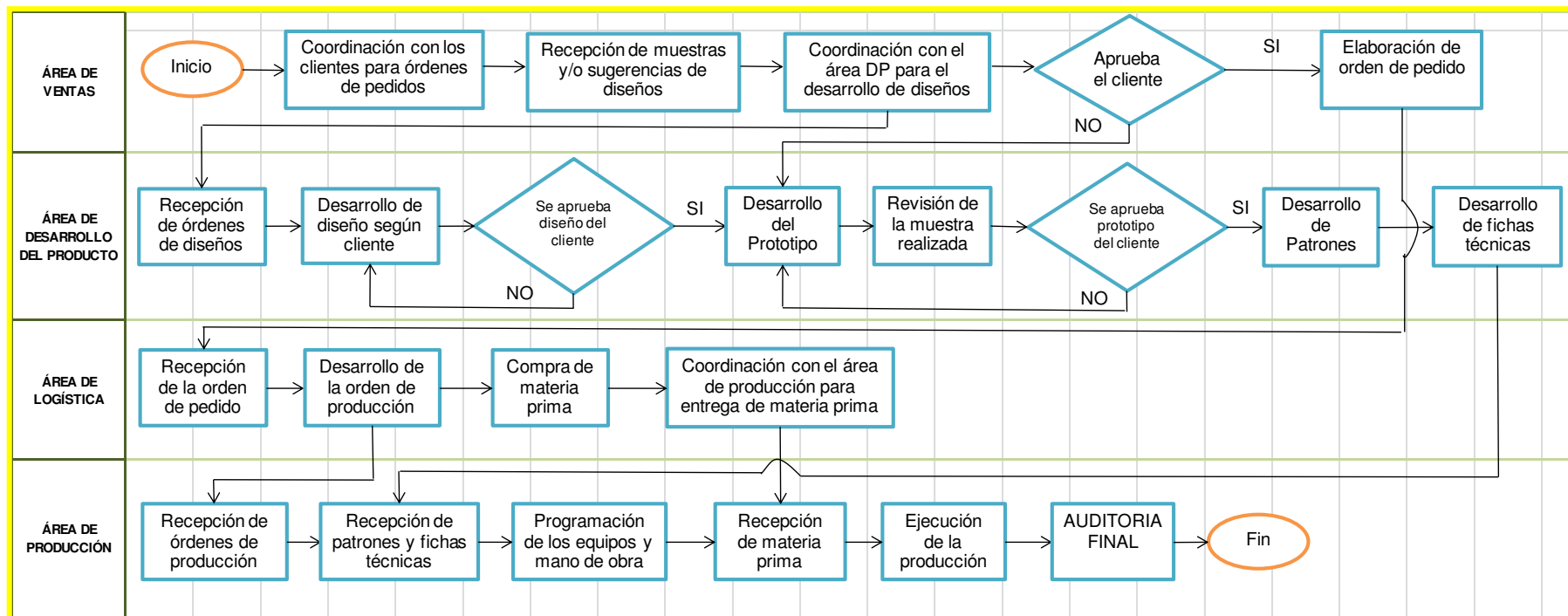
**FIGURA N° 5.2. ORGANIGRAMA DE LA DIVISIÓN DE MANUFACTURA DE LA CIA UNIVERSAL TEXTIL**



*Fuente: Elaboración Propia*

### 5.1.2. Diagrama de Flujo de la división de Manufactura de Confecciones

**FIGURA N° 5.3.** DIAGRAMA DE FLUJO DE LA DIVISIÓN DE MANUFACTURA DE LA CIA UNIVERSAL TEXTIL



*Fuente: Elaboración Propia*

## **5.2. Identificación y descripción de los procesos en el área**

En el área de Acabados de la compañía Universal Textil, se elaboran los siguientes procesos: Lavandería, Corte de Presilla, Planchado, *Pull* de pegado de botón, *Pull* de pegado de etiqueta, Inspección y corte de hilo, *Pull* de Recuperación, Re-inspección, Embolsado, Encajado y Auditorias; los cuales serán descritos a continuación por elaboración propia:

### **5.2.1. Lavandería**

En esta etapa, las prendas llegan de costura para ser lavadas; las cuales van seguir estándares ya establecidos con anterioridad: cantidad de prendas por lavado, el tipo de lavado, el tiempo del lavado y el tipo de máquina a utilizar. El periodo de trabajo en esta etapa va a depender de la alimentación de prendas de costura; existen tres turnos (mañana, tarde y noche).

El proceso de tintorería también es realizado en esta etapa pero solo para muestras de producción las cuales contienen menor cantidad de producción (1 a 5 prendas).

### **5.2.2. Corte de Presilla**

Después del lavado y secado respectivo se procede a cortar la parte sobresaliente de la presilla de cada pantalón para que seguidamente pase al proceso de prensado.

### **5.2.3. Planchado de prendas**

En esta sección se ejecutan los acabados establecidos por el cliente. Tiene por finalidad otorgar una presentación final a las prendas en lo que respecta a dimensiones, formas y textura superficial. En algunos casos, dependiendo del acabado que determina el cliente, se puede realizar solo un tipo de planchado. Se identifican básicamente tres subprocesos:

#### **5.2.3.1. Tumbado:**

En este subproceso, el operario plancha las siguientes partes internas del pantalón, bermuda o short: galleta externa e interna, pretina, presillas, bolsillos y bastas. (Ver Figura N° 5.4.)

#### **5.2.3.2. Prensa:**

Seguidamente del subproceso de Tumbado, el operario procede a planchar el exterior de la prenda con una máquina que funciona a presión, la cual le da un mejor acabado a la prenda. (Ver Figura N° 5.4.)

#### **5.2.3.3. Vaporizado y soplado:**

Estas máquinas le dan a la prenda un acabado superior, ya que funciona con parámetros de ajuste independientes; por ejemplo: la potencia de soplado. Este subproceso tiene la función de anti-estiramiento que previene el estiramiento excesivo de telas delicadas, el cual elimina la necesidad de realizar retoques gracias a la pinza grande para braguetas que posee. (Ver Figura N° 5.5.)

**FIGURA N° 5.4. MÁQUINAS PARA LOS SUBPROCESOS DE TUMBADO Y PRENSADO**



*Fuente: Elaboración Propia*

**FIGURA N° 5.5. MÁQUINA PARA EL SUBPROCESO DE VAPORIZADO Y SOPLADO**

**Vaporizadora y sopladora industrial**



**Marca HOFFMAN**

*Fuente: Elaboración Propia*



#### **5.2.4. *Pull* de pegado de botón**

En esta etapa, se procede a coser los botones en el lugar indicado por el marcado de botón, generalmente se pega el botón en la pretina y los botones en los bolsillos (dependiendo del diseño de la prenda).

#### **5.2.5. *Pull* de pegado de etiqueta**

En este proceso se cosen las etiquetas de cuidado, de composición y de pio (etiqueta por destino del cliente).

#### **5.2.6. Inspección de prendas y corte de hilos**

Esta es una de las etapas más importantes, ya que aquí se define si una prenda es una primera o una segunda, o posiblemente una prenda de primera después del proceso de recuperación respectivo. Los operarios inspeccionan las prendas mediante el método del reloj, es decir, en sentido horario mientras cortan los hilos sobresalientes al interior o exterior de la prenda. En la Figura N° 5.6, se muestra la zona de inspección y corte de hilo.

#### **5.2.7. Re-inspección de prendas**

Las prendas son nuevamente revisadas con el método del reloj y al mismo tiempo, se cortan los hilos sobresalientes de las costuras. En la Figura N° 5.7, se muestra la zona de re-inspección.

**FIGURA N° 5.6. ZONA PARA EL PROCESO DE INSPECCIÓN Y CORTE DE HILO**



*Fuente: Elaboración Propia*

**FIGURA N° 5.7. ZONA PARA EL PROCESO DE RE-INSPECCIÓN**



*Fuente: Elaboración Propia*

#### **5.2.8. Pull de recuperación**

Las prendas que tienen algún defecto visualizado por los inspectores, y que podrían ser primeras o segundas, son evaluadas en esta etapa para ser zurcidas, desmanchadas, etc. En esta etapa se decide si es una “prenda recuperable” o si es una prenda de segunda.

#### **5.2.9. Auditorías**

En la auditoría de medida se evalúa la estructura de la prenda después del lavado, la cual debe estar en el rango de tolerancias para las medidas establecido por el cliente. En la auditoría interna se evalúa la prenda embolsada con todos sus avíos y el encajado respectivo.

La auditoría externa es realizada por el personal externo enviado por el cliente, quienes evalúan las medidas de la prenda, color, el acabado final, avíos, etc. El personal auditor envía un informe con todas las observaciones al cliente, puede aprobar la producción o rechazarla. El rechazo de la producción generaría un reproceso y retrasos para enviar la mercadería en la fecha de exportación establecida.

#### 5.2.10. Empaque de prendas

En esta etapa las prendas son separadas previamente por tallas. Previamente ya definidos los avíos correspondientes por el Área de Desarrollo del Producto, se procede a colocar el *hant tag* y el *jocker tag*, seguidamente se doblan las prendas, se filtra y se embolsan las prendas, finalmente los *stickers* son pegados en las bolsas.

#### 5.2.11. Encajado de prendas

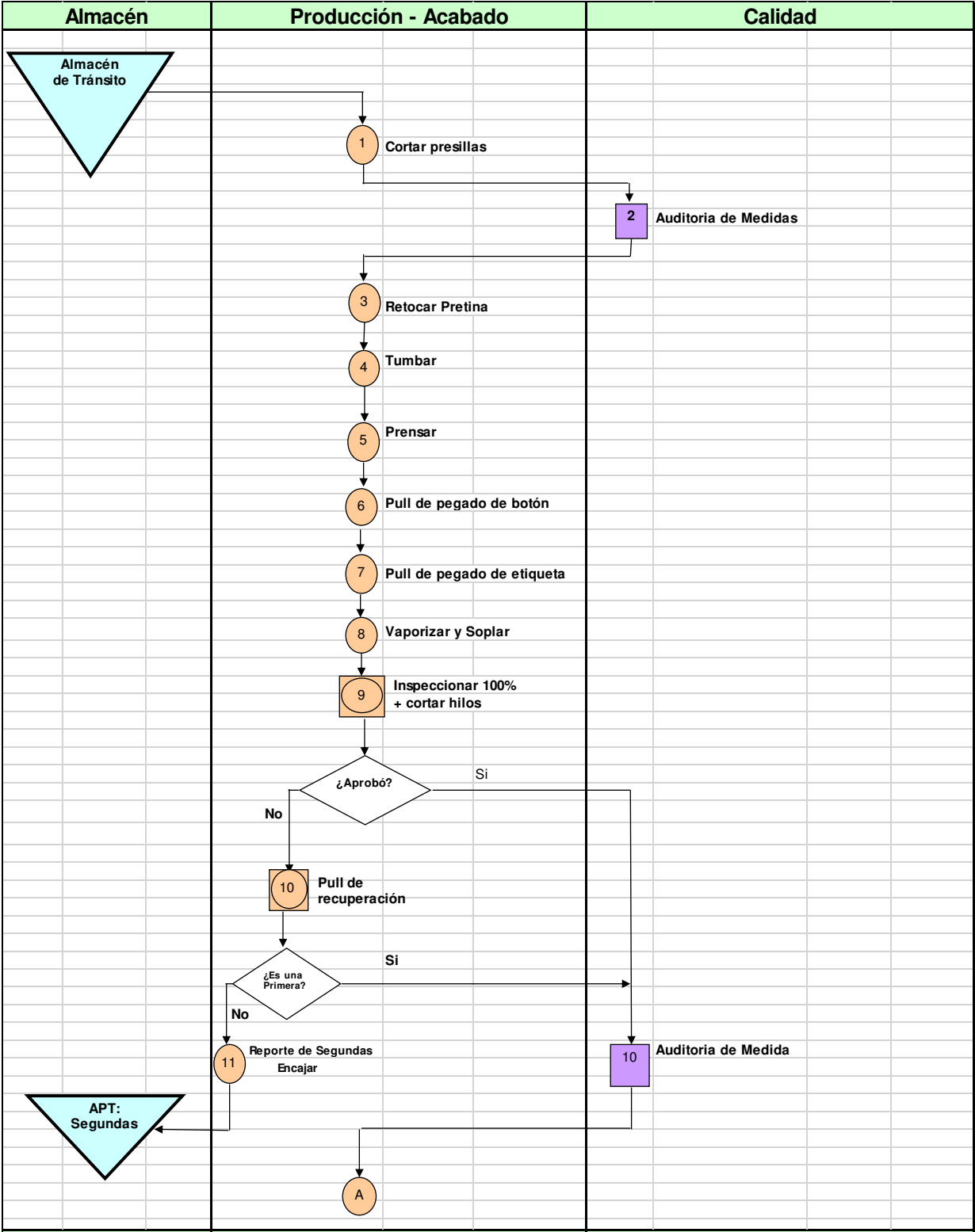
Aquí la prenda ya embolsada, es encajada siguiendo un *packing*, en el cual se detalla la cantidad de prendas por talla y color que entraran en una caja. Finalmente estas cajas serán entregadas al Almacén de Productos Terminados.

### 5.3. Layout del área

A continuación se presenta el layout de área de Acabados antes del rediseño en la Figura N° 5.8, en el Anexo 5 se puede visualizar el plano del área.



FIGURA N° 5.9. DIAGRAMA DE OPERACIONES DE UN PANTALÓN BASE



Fuente: Elaboración Propia.



### 5.5. Estudio de tiempos de los procesos

Se realizó el estudio de tiempos de todos los procesos del área para poder determinar los tiempos estándares correspondientes, este estudio se llevó a cabo con la ayuda de la técnica del cronómetro intermitente con el fin de conocer la duración de cada proceso, la notación de esta técnica es muy fácil de entender ya que los valores de ejecución se leen directamente evitando disponer de tiempo adicional para procesar los datos de tiempo.

Adicionalmente se estimó el número de ciclos a registrar para los cuales Burgos (2009), señala que frecuentemente el número de ciclos a registrar se estima basándose en la experiencia de analista, sin embargo algunas empresas como Westinghouse y General Electric establecen sus propias normas en función del tiempo de ciclo y la repetitividad de la tarea.

Debido a que las actividades efectuadas durante el proceso de elaboración de los pantalones en el área de Acabados son repetitivas, con algunas modificaciones en el proceso, y el tiempo de servicio de los operarios que laboran en la mencionada área los vuelve ágiles en las operaciones del proceso, se consideró pertinente efectuar 13 mediciones para el estudio de tiempos, ya que según la tabla de la Westinghouse (Burgos, ob.cit., p.228) (ver Anexo N° 2), indica que para los tiempos de ciclo de 0,19 horas por prenda en el área de Acabados equivale a ese número de mediciones.



Para el desarrollo de dicha investigación se debió cumplir con ciertas exigencias, inicialmente se seleccionaron los procesos y subprocesos productivos de la prenda en el área de Acabados para determinar el tiempo estándar de ciclo; también se estableció con claridad el momento de inicio y finalización de cada actividad. En este estudio de tiempos se excluye a los procesos de lavandería, *pull* de recuperación, auditorías y encajado, ya que estos procesos no tienen una carga constante de trabajo y funcionan únicamente de acuerdo al requerimiento de servicios.

Seguidamente con el número establecido de mediciones y el tipo de cronometrado a usar, se procedió a realizar las mediciones para cada una de los procesos y subprocesos del flujo productivo de la prenda en el área de Acabados.

A continuación, se presenta el procedimiento que se empleó para calcular el tiempo estándar, tomando como ejemplo la medición realizada para el primer proceso del flujo productivo estudiado, el cual corresponde a: cortar 6 presillas del pantalón.

En primer lugar se procedió al cálculo del tiempo promedio (TP), que consistió en la sumatoria de las mediciones realizadas, divididas entre el número de mediciones tal como se muestra:

$$TP = \frac{\text{Sumatoria de mediciones}}{\text{Número de mediciones}} = \frac{344}{13} = 26,46 \text{ segundos}$$

Otro aspecto importante de conocer a la hora de establecer un tiempo estándares la calificación de velocidad (Cv), que es diferente para cada operario (ver Anexo N° 3). Para esta investigación se calculó a través del método Westinghouse (Burgos, ob.cit, p. 261) tal como se muestra en resumen a continuación:

- Habilidad: Excelente B1 = 0,11
- Esfuerzo: Excelente B2 = 0,08
- Condiciones de Trabajo: Bueno D = 0
- Consistencia: Excelente B = 0,03

Posteriormente se procedió a la suma de cada aspecto considerado en CV:

$$Cv = 1.00 + 0,11 + 0,08 + 0 + 0,03$$

$$Cv = 1,22$$

Luego, con Cv y el TP se obtuvo el tiempo normal (TN):

$$TN = TP \times Cv$$

$$TN = 1,22 \times 26,46 \text{ segundos}$$

$$TN = 32,28 \text{ segundos}$$

Para que un tiempo sea real se debe asumir una holgura conocida como porcentaje de tolerancia de la actividad empleando para ello la Tabla de Tolerancias Típicas (Ver Anexo N° 4). Dicho método se muestra a continuación:

- Suplemento Constante (Hombre)
  - a) Suplemento por necesidades personales: 5
  - b) Suplemento base por fatiga: 4
- Suplemento Variables (Hombre)
  - A. Suplemento por trabajar de pie: 2
  - B. Suplemento por postura anormal
    - Ligeramente incomoda: 0
  - C. Uso de la fuerza o de la energía muscular: 0
  - D. Iluminación:
    - Ligeramente por debajo de la potencia calculada: 2
  - E. Condiciones atmosféricas (calor/humedad): 0
  - F. Concentración intensa:
    - Trabajos de cierta precisión: 0
  - G. Ruido:
    - Continuo: 0
  - H. Tensión mental:
    - Proceso bastante complejo: 1
  - I. Monotonía:
    - Trabajo bastante monótono: 1
  - J. Tedio:
    - Trabajo algo aburrido: 0

Al conocer todos los suplementos, se calculó el porcentaje de tolerancia (Tol) por medio de la sumatoria de todos ellos, como se muestra a continuación.

$$Tol = (5 + 4 + 2 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0)\%$$

$$\sum Tol = 15\%$$

Una vez conocido el Tol de dicho trabajo se realizó el cálculo del Tiempo Estándar (TE), tal como se indica a continuación.

$$TE = TP \times Cv + \sum Tol$$

$$TE = 26,46 \text{ segundos} \times 1,22 + 15\%$$

$$TE = 37,13 \frac{\text{segundos}}{\text{ciclo}} = 0,62 \frac{\text{minutos}}{\text{ciclo}}$$

Este mismo procedimiento, fue aplicado para el resto de procesos y subprocesos que conforman el flujo productivo de la prenda en el área de Acabados. A continuación en el Cuadro N° 5.1 se presenta la información correspondiente al estudio de tiempo.

**CUADRO N° 5.1. ESTUDIO DE TIEMPOS DE UN PANTALÓN BASE**

Proceso a evaluar	Subproceso	Descripción	Muestras de Tiempo (Segundos)		T.PROM (Segundos)	T.PROM (Minutos)	C.V	T.N (Segundos)	TOL %	T.E (Minutos)
Corte de Presilla	Cortar los extremos de las 6 presillas		25	25	26,46	0,44	1,22	0,54	1,15	0,62
			27	25						
			29	28						
			28	26						
			25	26						
			27	25						
			28							
Planchado	Retoque de pretina	Retocar parte interna de la pretina con la plancha industrial	26	25	25,31	0,42	1,17	0,49	1,2	0,59
			25	26						
			24	26						
			26	26						
			24	25						
			25	26						
			25							
	Tumbado	Retocar galleta externa e interna, bolsillos y costuras internas con la plancha industrial	36	35	35,08	0,58	1,14	0,67	1,2	0,80
			34	34						
			37	36						
			37	34						
			34	35						
			35	35						
			34							
	Prensado	Retocar bastas y el delantero de la prenda con la plancha industrial tipo prensa	52	54	53,38	0,89	1,06	0,94	1,2	1,13
			53	54						
			55	53						
			52	53						
			54	54						
			55	53						
			52							
	Vaporizado y Soplado	Vaporizar la prenda en la máquina sopladora de vapor	25	23	23,54	0,39	1,03	0,40	1,2	0,48
			25	22						
			24	24						
			24	22						
			22	23						
			25	24						
			23							
Pull de pegado de botón	Marcado para pegar botón	Marcar con lapiz debajo de los ojales de los bolsillos posteriores	14	14	13,92	0,23	1,09	0,25	1,15	0,29
			15	13						
			14	13						
			13	15						
			14	15						
			15	13						
			13							
	Pegado de botón en pretina	Pegar botón delantero en la pretina	24	21	22,62	0,38	1,11	0,42	1,19	0,50
			22	21						
			23	24						
			22	23						
			23	23						
			24	21						
			23							
	Pegado de botón en bolsillos posteriores	Pegar botones en los 2 bolsillos posteriores	17	18	16,85	0,28	1,11	0,31	1,19	0,37
			15	15						
			18	17						
			16	18						
			17	18						
			15	17						
			18							

*Fuente: Elaboración Propia.*

**CUADRO N° 5.1. ESTUDIO DE TIEMPOS DE UN PANTALÓN BASE  
(CONTINUACIÓN)**

Proceso a evaluar	Nombre de Operario	Descripción	Muestras de Tiempo (Segundos)		T.PROM (Segundos)	T.PROM (Minutos)	C.V	T.N (Segundos)	TOL %	T.E (Minutos)
Pull de pegado de etiqueta	Pegado de etiqueta de cuidado y de composición	Pegar etiqueta de cuidado y de composición	58	58	57,62	0,96	1,14	1,09	1,19	1,30
			58	58						
			57	59						
			58	57						
			56	57						
			57	58						
			58							
	Pegado de etiqueta de PIO	Pegar etiqueta de Pio (Etiqueta por destino del cliente)	12	10	11,62	0,19	1,03	0,20	1,19	0,24
			10	12						
			12	13						
			13	12						
			11	13						
			10	11						
			12							
Inspección y Corte de hilo		Inspeccionar la prenda con el método del reloj y cortar los hilos sobresalientes de las costuras	84	85	84,62	1,41	1,09	1,54	1,15	1,77
			84	86						
			83	86						
			84	84						
			84	83						
			85	86						
			86							
Re-Inspección		Re-Inspeccionar la prenda con el método del reloj y cortar los hilos sobresalientes de las costuras	86	83	84,85	1,41	1,09	1,54	1,15	1,77
			86	86						
			86	86						
			84	85						
			83	84						
			84	86						
			84							

*Fuente: Elaboración Propia.*

**CUADRO N° 5.1. ESTUDIO DE TIEMPOS DE UN PANTALÓN BASE  
(CONTINUACIÓN)**

Proceso a evaluar	Nombre de Operario	Descripción	Muestras de Tiempo (Segundos)		T.PROM (Segundos)	T.PROM (Minutos)	C.V	T.N (Segundos)	TOL %	T.E (Minutos)
Embolsado	Habilitado por tallas	Separar las prendas por talla	6	7	6,31	0,11	1,09	0,11	1,15	0,13
			6	8						
			7	5						
			8	5						
			7	5						
			5	7						
			6							
	Colocar Hant tag	Colocar hant tag de marca en la presilla	7	7	7,54	0,13	1,08	0,14	1,15	0,16
			8	8						
			7	8						
			8	8						
			7	8						
			8	7						
			7							
	Colocar jumper	Colocar jumper	7	9	7,77	0,13	1,16	0,15	1,15	0,17
			8	8						
			7	7						
			9	8						
			7	7						
			8	9						
			7							
	Doblado	Doblar prenda y colocar papel tizú al interior del doblado	32	30	29,15	0,49	1,14	0,55	1,15	0,64
			28	29						
			30	28						
			28	30						
			28	29						
			30	29						
			28							
	Filtrado	Colocar Hantag de la talla respectiva en la presilla	6	8	7,00	0,12	1,22	0,14	1,15	0,16
			6	6						
			7	8						
			6	8						
			8	7						
			6	7						
			8							
	Embolsado	Introducir la prenda en la bolsa	6	5	5,92	0,10	1,14	0,11	1,15	0,13
			6	6						
			5	6						
			5	7						
			7	5						
			5	7						
			7							
	Sellado de bolsa	Sellar bolsa	5	5	5,38	0,09	1,19	0,11	1,15	0,12
			6	6						
			5	6						
			5	5						
			5	5						
			6	6						
			6							
	Pegado de Sticker	Pegar sticker	3	4	3,69	0,06	1,24	0,08	1,15	0,09
			4	3						
			4	4						
			3	4						
			4	4						
			4	4						
			3							

*Fuente: Elaboración Propia.*

## 5.6. Observaciones Directas

La observación directa fue la primera técnica que se aplicó con el objetivo de diagnosticar la situación actual de los procesos en el área de Acabados en la CIA Universal Textil, esta permitió tener una visión general acerca de cómo se llevan a cabo las actividades relacionadas con los procesos del área como también contribuyó a identificar anomalías dentro del proceso en estudio (ver Cuadro N° 5.2.). Por medio de la observación directa, se recolectó de información relacionada a las condiciones de lugar de trabajo, las máquinas y el comportamiento de las mismas, así como la forma en que el personal ejecuta las actividades en cada puesto de trabajo.

**CUADRO N° 5.2. OBSERVACIONES DIRECTAS**

	Procesos o Subprocesos involucrados	Observación	Consecuencia
<b>Máquinas</b>	<b>Tumbado</b>	<b>A.</b> Las planchas industriales tipo prensa y las máquinas sopladoras de vapor son antiguas	Parada de máquina
	<b>Prensa</b>		
	<b>Vaporizado y Soplado</b>		
<b>Métodos</b>	<b>Inspección y Corte de hilo</b>	<b>B.</b> las prendas son inspeccionadas al 100 % y al mismo tiempo los operarios cortan los hilos sobresalientes.	Reproceso
	<b>Auditorias</b>	<b>C.</b> La producción no es auditada durante el flujo del proceso productivo.	
<b>Mano de Obra</b>	<b>Inspección y Corte de hilo</b>	<b>D.</b> Los operarios no logran encontrar todos los defectos en la prenda	Bajo rendimiento
		<b>E.</b> Algunos operarios no inspeccionan las prendas con el método del reloj sino con un método propio	

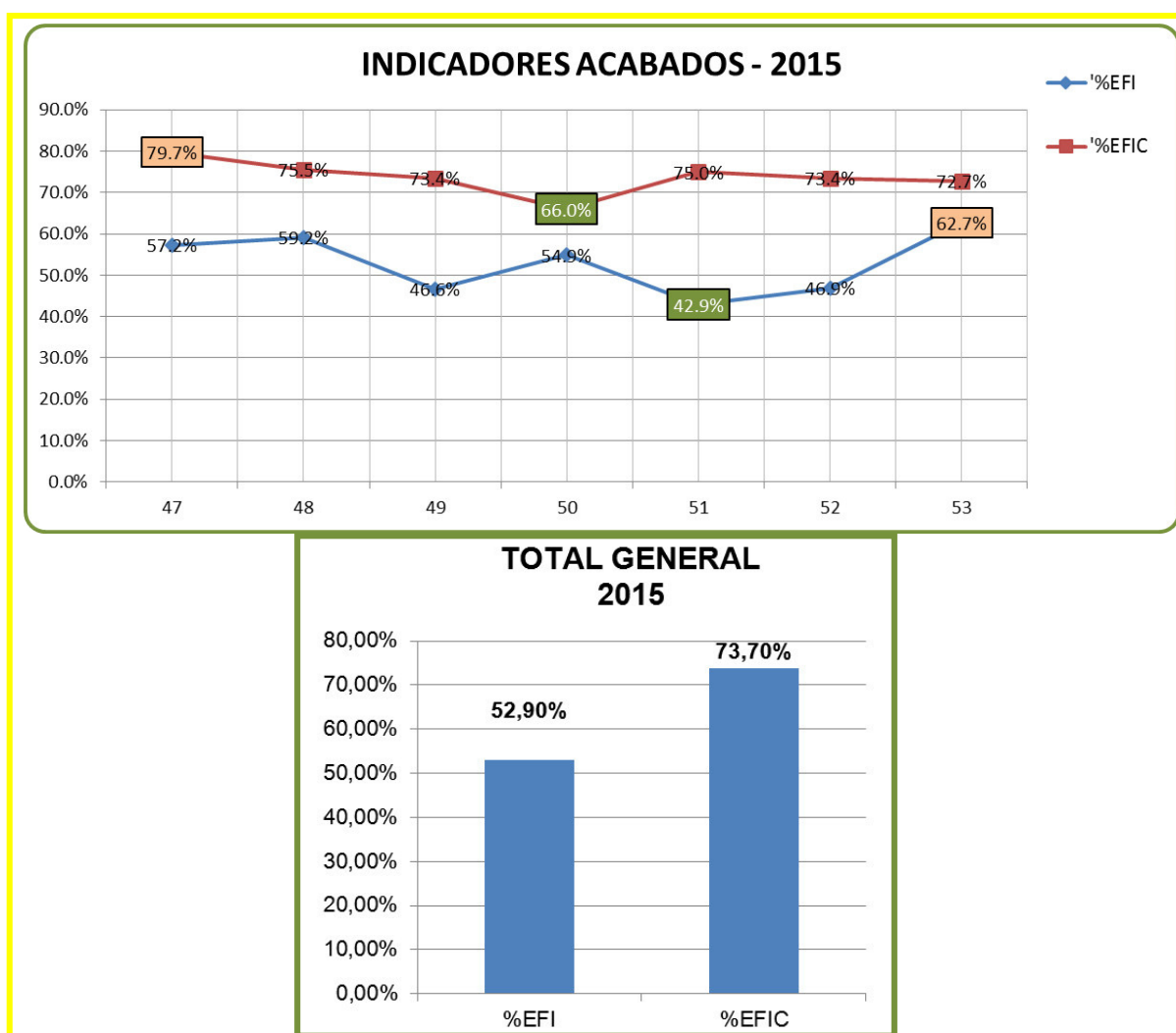
*Fuente: Elaboración Propia.*



### 5.7. Indicadores de la productividad del área antes del rediseño

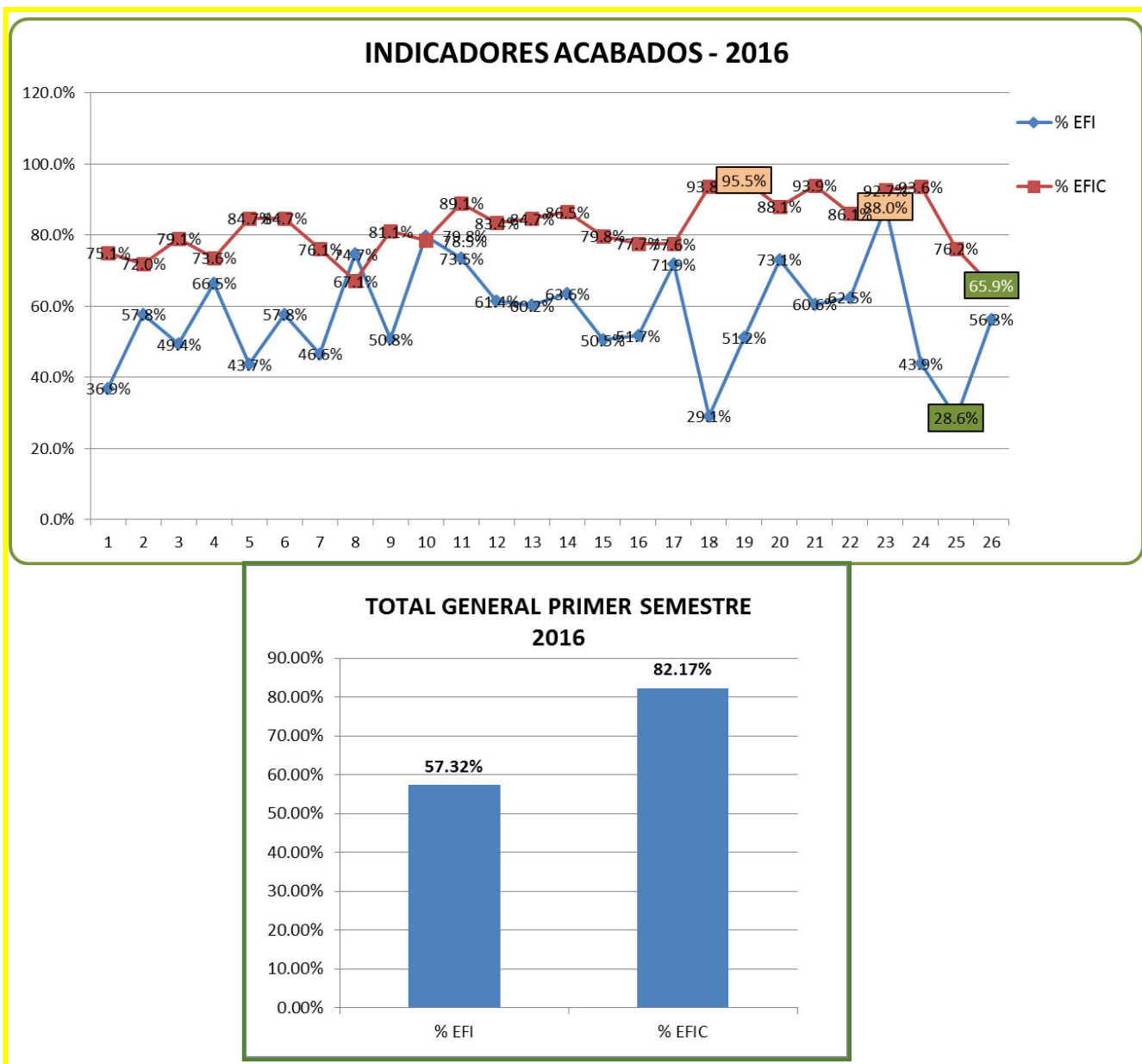
Los indicadores de eficiencia (EFIC) y eficacia (EFI) son proporcionados por el Dpto. de Ingeniería, a continuación en la Figura N° 5.10 se observa los indicadores mencionados del año 2015 (desde la semana 47 hasta la semana 53, ya que a partir de la semana 47 se implementó dichos indicadores), y seguidamente los indicadores correspondientes al primer semestre del 2016 en la Figura N° 5.11.

**FIGURA N° 5.10. INDICADORES DE EFICACIA Y EFICIENCIA 2015**



*Fuente: Dpto. de Ingeniería de la CIA Universal Textil (2015)*

**FIGURA N° 5.11. INDICADORES DE EFICACIA Y EFICIENCIA (PRIMER SEMESTRE 2016)**



*Fuente: Dpto. de Ingeniería de la CIA Universal Textil (2016)*

## **CAPÍTULO VI**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **6.1. Análisis del Diagnóstico situacional del área de Acabados**

##### **6.1.1. Tormenta de ideas**

Técnica que permitió conocer las opiniones del personal que trabaja en el área de Acabados (ver Cuadro N° 6.1.), específicamente la de aquellos que participan en los procesos productivos mencionados anteriormente en el Cuadro N° 5.2.

Esta técnica se aplicó con el fin de obtener información sobre las causas que ocasionan las paradas no programadas de las máquinas, reprocesos y bajo rendimiento de los operarios, generando así, la baja productividad en el área de Acabados. Cada causa corresponde a su respectiva observación expuesta en el Cuadro N° 5.2.

La aplicación de esta técnica se llevó a cabo con el desarrollo de reuniones con los trabajadores que poseen experiencia y están involucrados directamente en el proceso productivo.

**CUADRO N° 6.1. CAUSAS OBTENIDAS MEDIANTE LA TORMENTA DE IDEAS**

	Procesos o Subprocesos involucrados	Causas
Máquinas	Tumbado	<b>A.</b> Las planchas industriales tipo prensa y las máquinas sopladoras de vapor tienen una antigüedad de 15 años aproximadamente y no tienen un mantenimiento preventivo.
	Prensa	
	Vaporizado y Soplado	
Métodos	Inspección y Corte de hilo	<b>B1. La fusión de dos operaciones:</b> los operarios priorizan solo una operación para poder llegar a la meta establecida y por concentrarse en realizar correctamente solo una de ellas, no detectan todos los defectos que podría tener una prenda.
		<b>B2. Reproceso:</b> Las prendas son inspeccionadas al 100 % nuevamente después de la auditoria de medida y al mismo tiempo los operarios cortan otra vez los hilos sobresalientes.
	Auditorias	<b>C.</b> Las auditorias se realizan solamente en la fase inicial y final del proceso.
Mano de Obra	Inspección y Corte de hilo	<b>D.</b> Los operarios podrían tener limitaciones ópticas leves y no utilizan anteojos.
		<b>E.</b> Falta de programas de capacitación o reforzamientos de conocimientos para operadores.

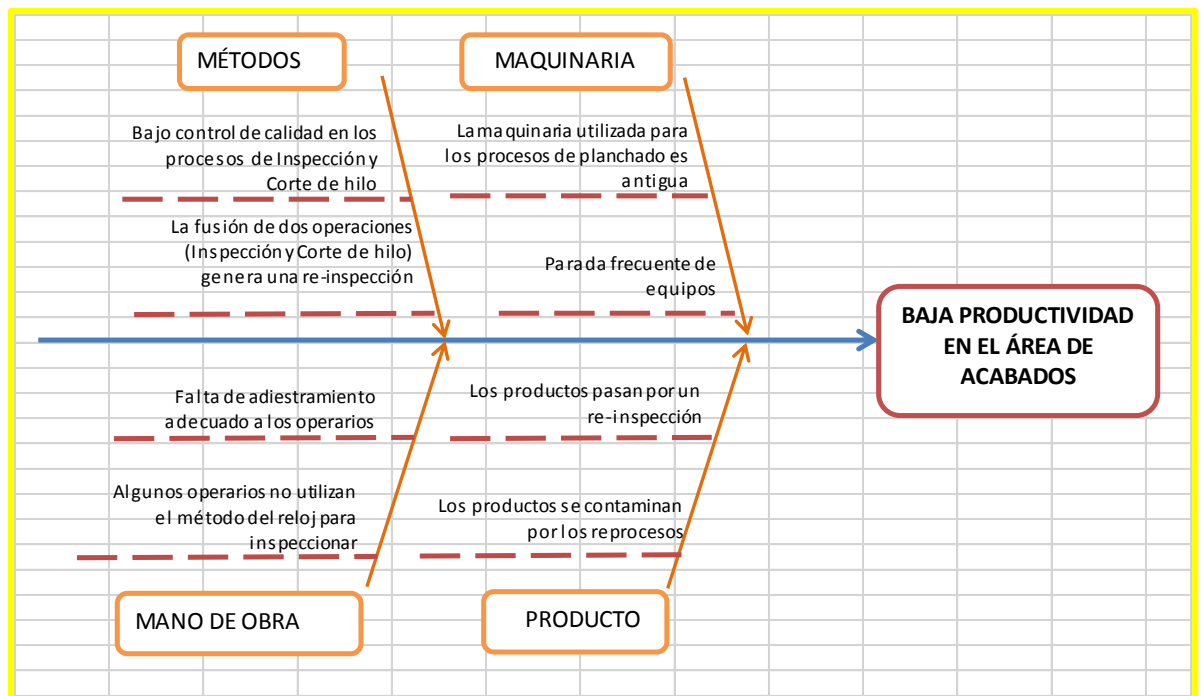
*Fuente: Elaboración Propia*

### 6.1.2. Diagrama Causa y Efecto

Con el uso del Diagrama Causa – Efecto se pudo representar todas las causas que generaban la baja productividad en el área de Acabados.

Esta herramienta fue utilizada para identificar, clasificar y detallar las posibles causas de los problemas, ilustrando las relaciones existentes entre los efectos y las causas que influyen en el resultado que se está presentando.

**FIGURA N° 6.1. DIAGRAMA DE CAUSA – EFECTO. ELABORADO CON LOS DATOS SUMINISTRADOS POR LA TORMENTA DE IDEAS**



*Fuente: Elaboración Propia*

### **6.1.3. Selección de los procesos a rediseñar**

#### **6.1.3.1. Técnica de Grupo Nominal (TGN)**

Según Aiteco (2009), define esta técnica como creativa y se emplea para facilitar la generación de ideas y el análisis del estudio de problemas. Esta técnica hace posible alcanzar un consenso rápido con relación a problemas, soluciones o proyectos, contribuyentes a generar y priorizar un amplio número de elementos.

Con la aplicación de esta técnica se logra generar ideas y realizar análisis de la problemática por medio de opiniones individuales de los participantes directos del proceso productivo en el área de Acabados, mediante la asignación de ponderaciones a las causas de mayor o menor incidencias para así llegar al consenso de incidencias de los participantes a manera de ser combinadas y utilizadas para la identificación y jerarquización de no conformidades dentro del proceso y a su vez buscar soluciones verdaderas. Para la ejecución de esta técnica se realizó una identificación de ideas de los resultados obtenidos de las herramientas anteriores.

Dicha técnica se aplicó a la unidad de estudio, donde se utilizó una escala de ponderaciones. En el Cuadro N° 6.2 se muestra la tabla de ponderaciones empleada:

**CUADRO N° 6.2. PONDERACIONES DE LA TÉCNICA DEL GRUPO NOMINAL**

<b>Descripción</b>	<b>Ponderación</b>
<b>Muy importante</b>	10
<b>Importante</b>	8
<b>Medianamente importante</b>	6
<b>Poco importante</b>	4
<b>Sin importancia</b>	2

*Fuente: Elaboración Propia*

Posteriormente, se consideró la unidad de estudio ya seleccionada, para la aplicación de la TGN. Para la misma se designó una sigla tal como se muestra:

- **JP:** Jefe de Producción
- **ST:** Supervisor de turno
- **Op1:** Operario 1
- **Op2:** Operario 2
- **Op3:** Operario 3

Seguidamente, la unidad de estudio ponderó cada una de las causas planteadas en la tabla (de ponderaciones), según la incidencia que estas tenían sobre la problemática generada en el área sometida a estudios. Los resultados de esta técnica se pueden ver ilustrados a través del Cuadro N°6.3.

**CUADRO N° 6.3. RESULTADOS DE LAS PONDERACIONES DE LA TÉCNICA DE GRUPO NOMINAL**

CAUSA	JP	ST	OP1	OP2	OP3	TOTAL
<b>A</b>	4	6	4	8	8	30
<b>B1</b>	8	10	8	8	4	38
<b>B2</b>	6	8	10	8	8	40
<b>C</b>	8	8	8	8	4	36
<b>D</b>	6	6	8	8	6	34
<b>E</b>	6	6	8	4	6	30
						<b>208</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

Seguidamente en la Cuadro N° 6.4 se representa el resultado definitivo de la técnica del grupo nominal, aquí se presentan los datos de la frecuencia ordenados de mayor a menor según el total asignado a la puntuación, en la columna siguiente se presenta el porcentaje al que equivale la causa de no conformidad dentro del total y por último el porcentaje acumulado, información que permitió elaborar el diagrama de Pareto.



**CUADRO N° 6.4. RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS PONDERACIONES  
DE LA TÉCNICA DE GRUPO NOMINAL**

CAUSA	Puntuación	Porcentaje Frecuencia (%)	Porcentaje Acumulado (%)
<b>B2</b>	40	19.23%	19.23%
<b>B1</b>	38	18.27%	37.50%
<b>C</b>	36	17.31%	54.81%
<b>D</b>	34	16.35%	71.15%
<b>E</b>	30	14.42%	85.58%
<b>A</b>	30	14.42%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>208</b>		

*Fuente: Elaboración Propia*

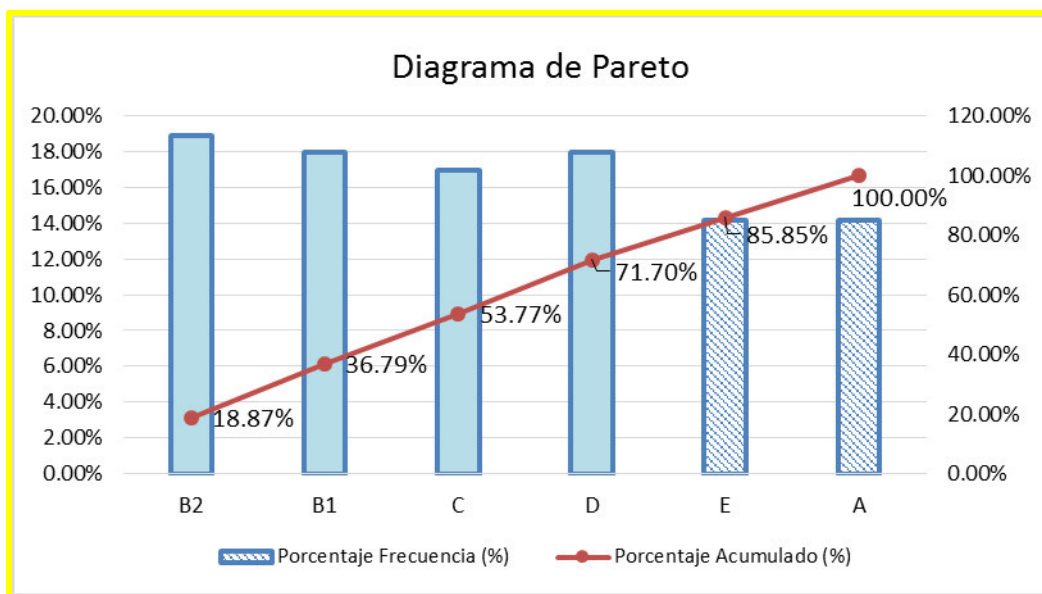
#### 6.1.3.2. Diagrama de Pareto

De acuerdo a los resultados revelados en el diagrama de Pareto (ver Figura N° 6.2.) se puede apreciar claramente que las causas que afectan con mayor frecuencia a los procesos productivos en el área de Acabados son:

- B2: la fusión de dos operaciones (inspección y corte de hilo)
- B1: el reproceso de inspección
- C: falta de auditoria durante el flujo productivo
- D: las limitaciones ópticas de los operarios en inspección.

Debido a este análisis se pudo fijar la atención en el proceso de inspección y corte de hilo.

**FIGURA N° 6.2. DIAGRAMA DE PARETO**



*Fuente: Elaboración Propia*

#### 6.1.3.3. Análisis de los tiempos estándares

En el siguiente Cuadro N° 6.5; se observa el resumen de los tiempos estándares de cada proceso y subproceso en el área de Acabados, calculados anteriormente en el Cuadro N° 5.1.

**CUADRO N° 6.5. RESUMEN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS ANTES DEL REDISEÑO**

N°	Proceso	Sub proceso	Tiempo Estándar (Minutos)	Prendas / hora
1	Corte de Presilla		0,62	97
2	Planchado	Retoque de pretina	0,59	102
		Tumbado	0,80	75
		Prensado	1,13	53
		Vaporizado y Soplado	0,48	125
3	Pull de pegado de botón	Marcado para pegar botón	0,29	207
		Pegado de botón en pretina	0,50	120
		Pegado de botón en bolsillos posteriores	0,37	162
4	Pull de pegado de etiqueta	Pegado de etiqueta de cuidado y de composición	1,30	46
		Pegado de etiqueta de PIO	0,24	250
5	Inspección y corte de hilo		1,77	34
6	Re-Inspección (Reproceso)		1,77	34
7	Empaque	Habilitado por tallas	0,13	462
		Colocar Hant tag	0,16	375
		Colocar jocker	0,17	353
		Doblado	0,64	94
		Filtrado	0,16	375
		Embolsado	0,13	462
		Sellado	0,12	500
		Pegado de sticker	0,09	667
		Tiempo de ciclo (Minutos)	11,46	
		Tiempo de ciclo (Horas)	0,19	

*Fuente: Elaboración Propia*

Podemos inferir de este resumen de estudio de tiempos, que el mayor tiempo estándar es **1,77 min**, el cual corresponde al proceso de inspección y corte hilo, como también, el proceso de Re-inspección, teniendo como producción por operario de 34 prendas por hora en ambos procesos. La meta exigida para ambos procesos es de 1800 prendas diarias en 8 horas (480 minutos), por lo tanto, con el uso del tiempo estándar según Aguirre (2016), se requiere 8 operarios para llegar a la meta con una eficiencia de 82,17% (eficiencia promedio del primer semestre 2016) para ambos procesos mencionados anteriormente.

$$Cantidad\ de\ operarios = \frac{Meta \times Tiempo\ Est\acute{a}ndar(min)}{Eficiencia \times Minutos\ diarios}$$

$$\frac{1800 \times 1,77\ min}{0,82 \times 480\ min} = 8,08 \cong 8\ operarios$$

Finalmente se concluye que la fusión de inspección y corte de hilo es el proceso que necesita un rediseño, ya que las causas que originan la baja productividad en el área de Acabados provienen de este proceso.

## 6.2. Presentación del Resultado

### 6.2.1. Rediseño de los procesos seleccionados

La fusión de inspección y corte de hilo se rediseña, para que cada proceso funcione de manera independiente. A continuación en el Cuadro N° 6.6 se presenta el estudio de tiempo de los procesos mencionados anteriormente.

**CUADRO N° 6.6. ESTUDIO DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS A REDISEÑAR**

Proceso a evaluar	Nombre de Operario	Descripción	Muestras de Tiempo (Segundos)		T.PROM (Segundos)	T.PROM (Minutos)	C.V	T.N (Segundos)	TOL %	T.E (Minutos)
Inspección	Milagros Pelaez	Inspeccionar la prenda con el método del reloj	65	66	67,23	1,12	1,16	1,30	1,15	1,49
			68	66						
			66	67						
			84	64						
			64	68						
			64	67						
Corte de hilo	Gladis Rojas	Cortar los hilos sobresalientes de las costuras	65		63,85	1,06	1,09	1,16	1,15	1,33
			63	64						
			65	65						
			65	62						
			66	63						
			64	64						
			62	63						
			64							

*Fuente: Elaboración Propia.*

En el Cuadro N° 6.7 se observa el tiempo estándar correspondiente a las etapas: antes y después del rediseño de los procesos (inspección y corte de hilo).

**CUADRO N° 6.7. COMPARACIÓN ENTRE EL ANTES Y DESPUÉS DEL REDISEÑO DE LOS PROCESOS**

ANTES DEL REDISEÑO		DESPUÉS DEL REDISEÑO	
<p><b>Prendas</b></p> <pre> graph TD     A[Prendas] --&gt; B((1))     B --&gt; C((2))     C --&gt; D[Empaque]             </pre>		<p><b>Prendas</b></p> <pre> graph TD     A[Prendas] --&gt; B((1))     B --&gt; C((2))     C --&gt; D[Empaque]             </pre>	
Producción (Inspección + Corte de hilo) x Hr	34	Producción (Inspección) x Hr	40
Producción (2da Re- Inspección) x Hr	34	Producción (Corte de hilo) x Hr	45
<b>TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL (MIN)</b>	<b>3,54</b>	<b>TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL (MIN)</b>	<b>2,82</b>

*Fuente: Elaboración Propia.*

El Tiempo de ciclo después del rediseño de los procesos seleccionados se observa a continuación en el Cuadro N° 6.8. Los tiempos estándares de Inspección y corte de hilo se presentan de manera independiente en el cuadro mencionado.

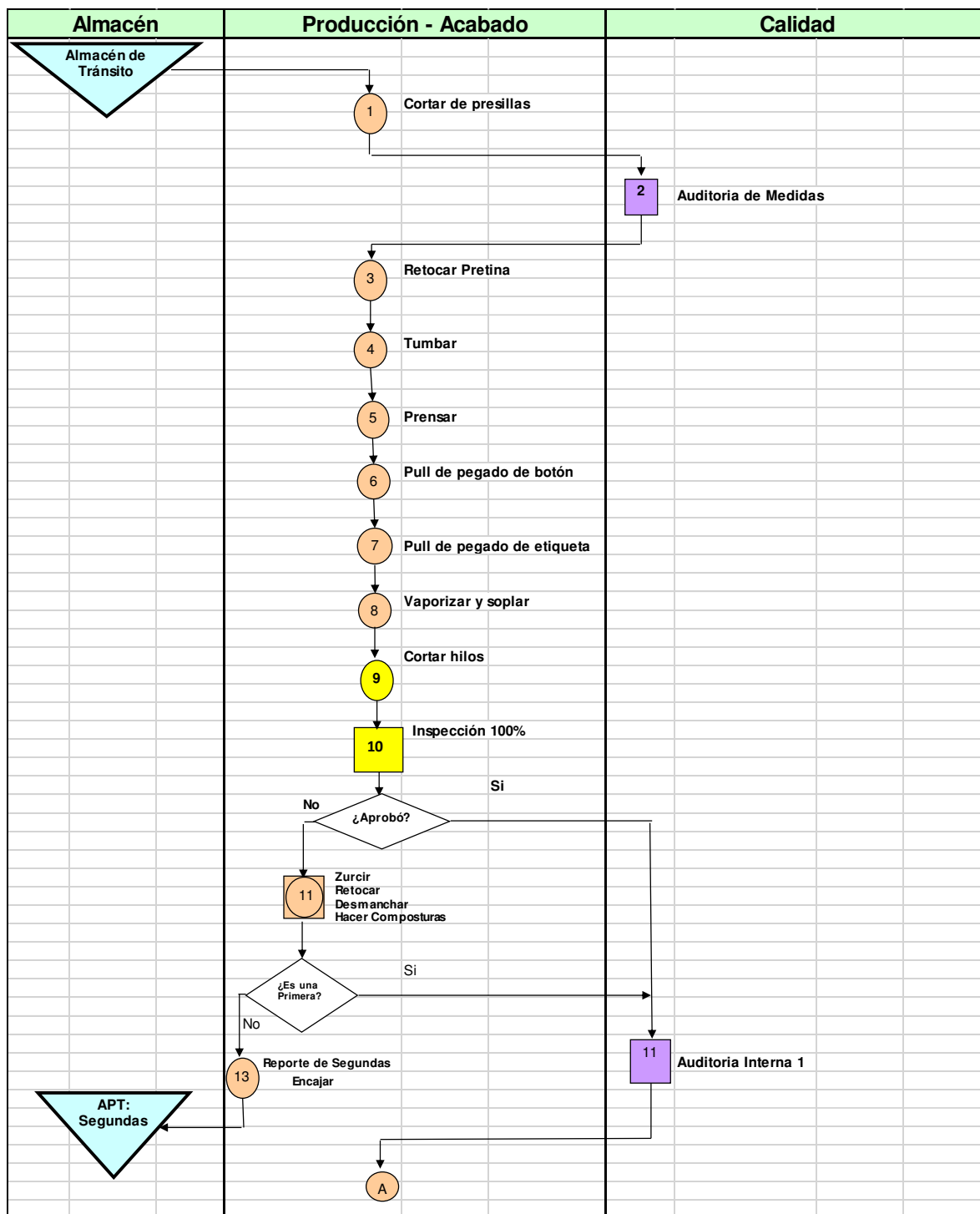
**CUADRO N° 6.8. RESUMEN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS DESPUÉS DEL REDISEÑO DE  
LOS PROCESOS SELECCIONADOS**

N°	Proceso	Sub proceso	Tiempo Estándar (Minutos)	Prendas / hora
1	Corte de Presilla		0,62	97
2	Planchado	Retoque de pretina	0,59	102
		Tumbado	0,80	75
		Prensado	1,13	53
		Vaporizado y Soplado	0,48	125
3	Pull de pegado de botón	Marcado para pegar botón	0,29	207
		Pegado de botón en pretina	0,50	120
		Pegado de botón en bolsillos posteriores	0,37	162
4	Pull de pegado de etiqueta	Pegado de etiqueta de cuidado y de composición	1,30	46
		Pegado de etiqueta de PIO	0,24	250
5	Inspección		1,49	40
6	Corte de Hilo		1,33	45
7	Empaque	Habilitado por tallas	0,13	462
		Colocar Hant tag	0,16	375
		Colocar jocker	0,17	353
		Doblado	0,64	94
		Filtrado	0,16	375
		Embolsado	0,13	462
		Sellado	0,12	500
		Pegado de sticker	0,09	667
		Tiempo de ciclo (Minutos)	10,74	
		Tiempo de ciclo (Horas)	0,18	

*Fuente: Elaboración Propia.*

### 6.2.1.1. Diagrama de Operaciones del área

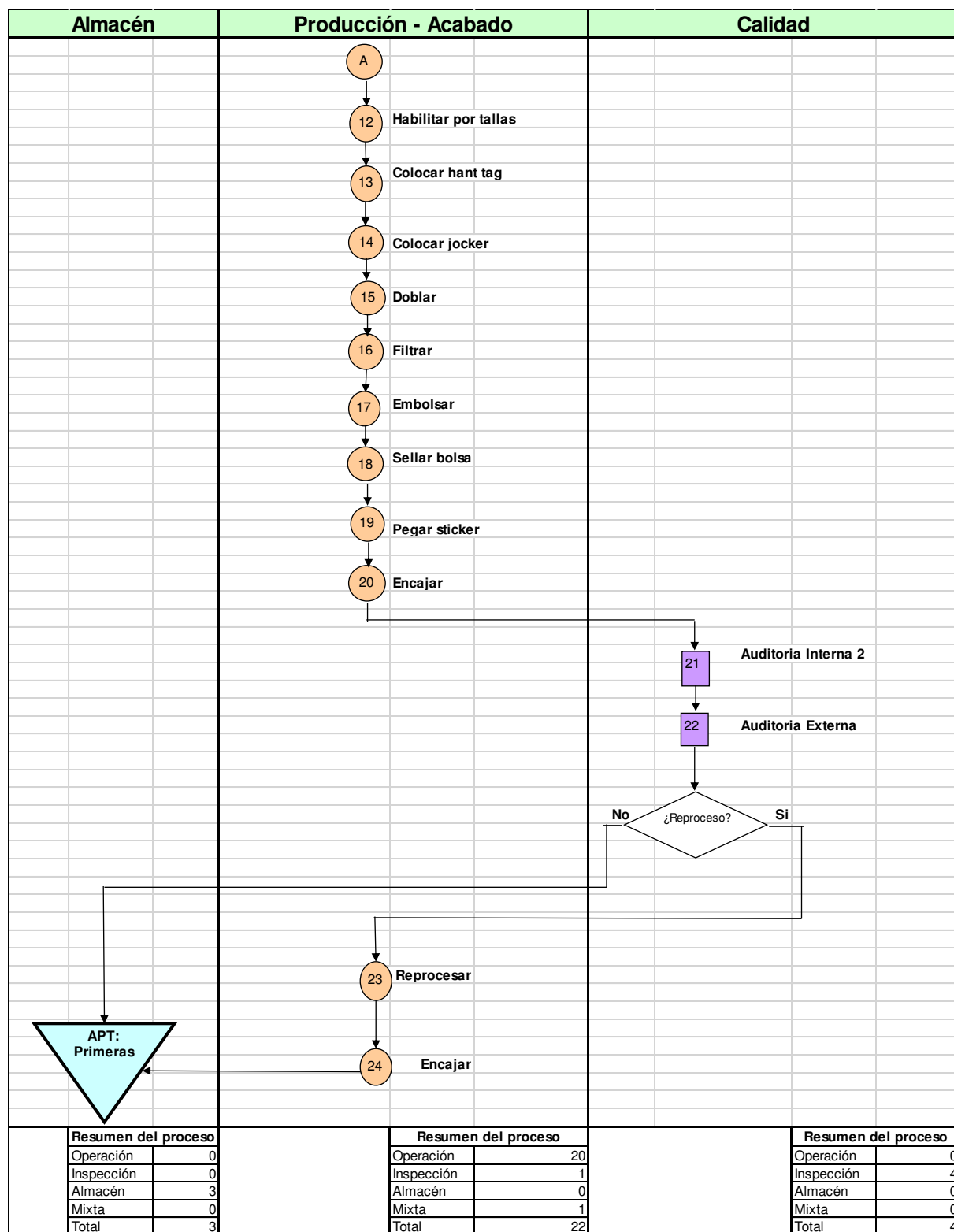
**FIGURA N° 6.3. DIAGRAMA DE OPERACIONES DESPUÉS DEL REDISEÑO DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS**



*Fuente: Elaboración Propia.*



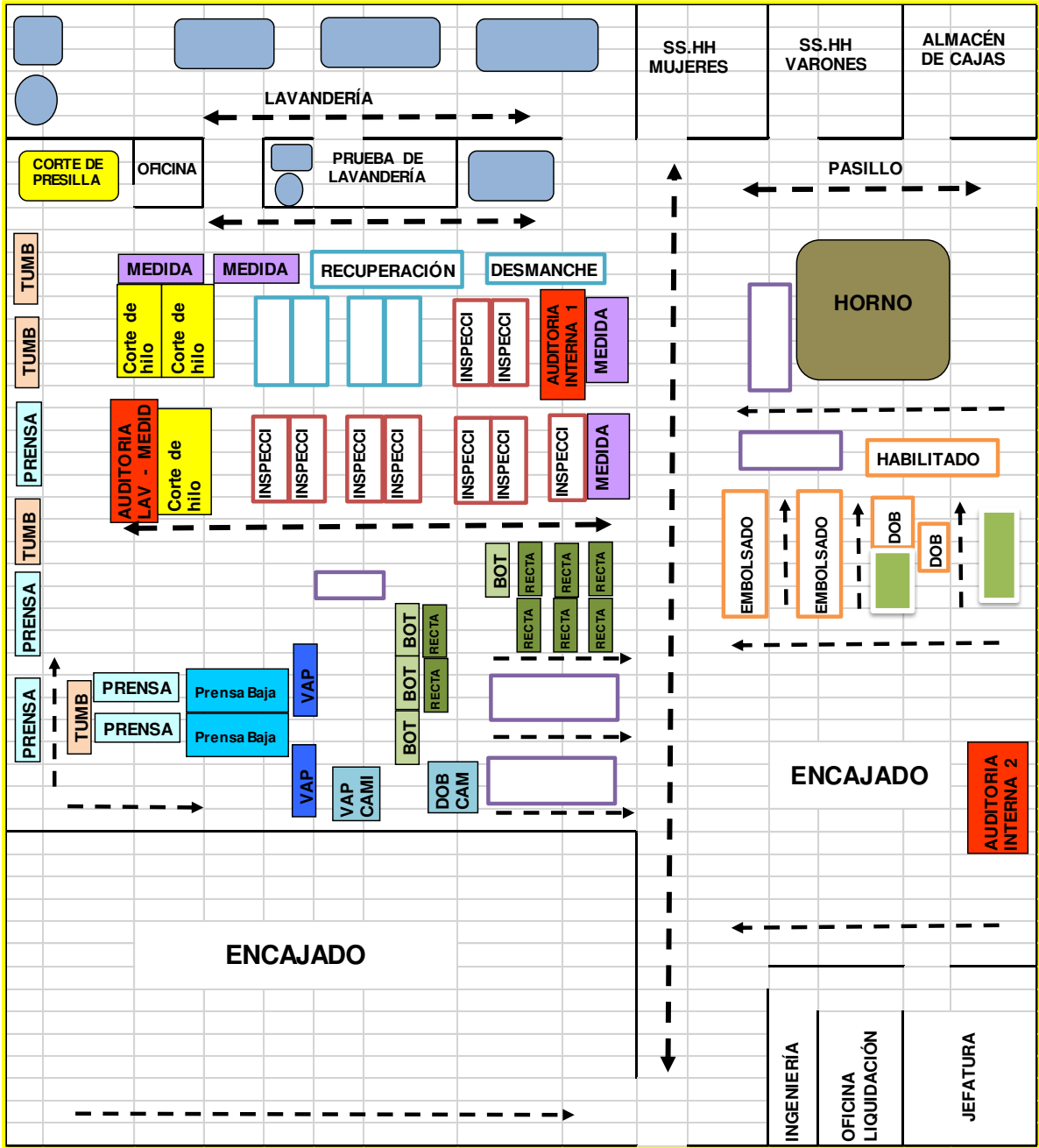
**FIGURA N° 6.3. DIAGRAMA DE OPERACIONES DESPUÉS DEL REDISEÑO DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS (CONTINUACIÓN)**



*Fuente: Elaboración Propia.*

6.2.1.2. Layout después del Rediseño

FIGURA N° 6.4. LAYOUT DEL ÁREA DE ACABADOS DESPUÉS DEL REDISEÑO DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS

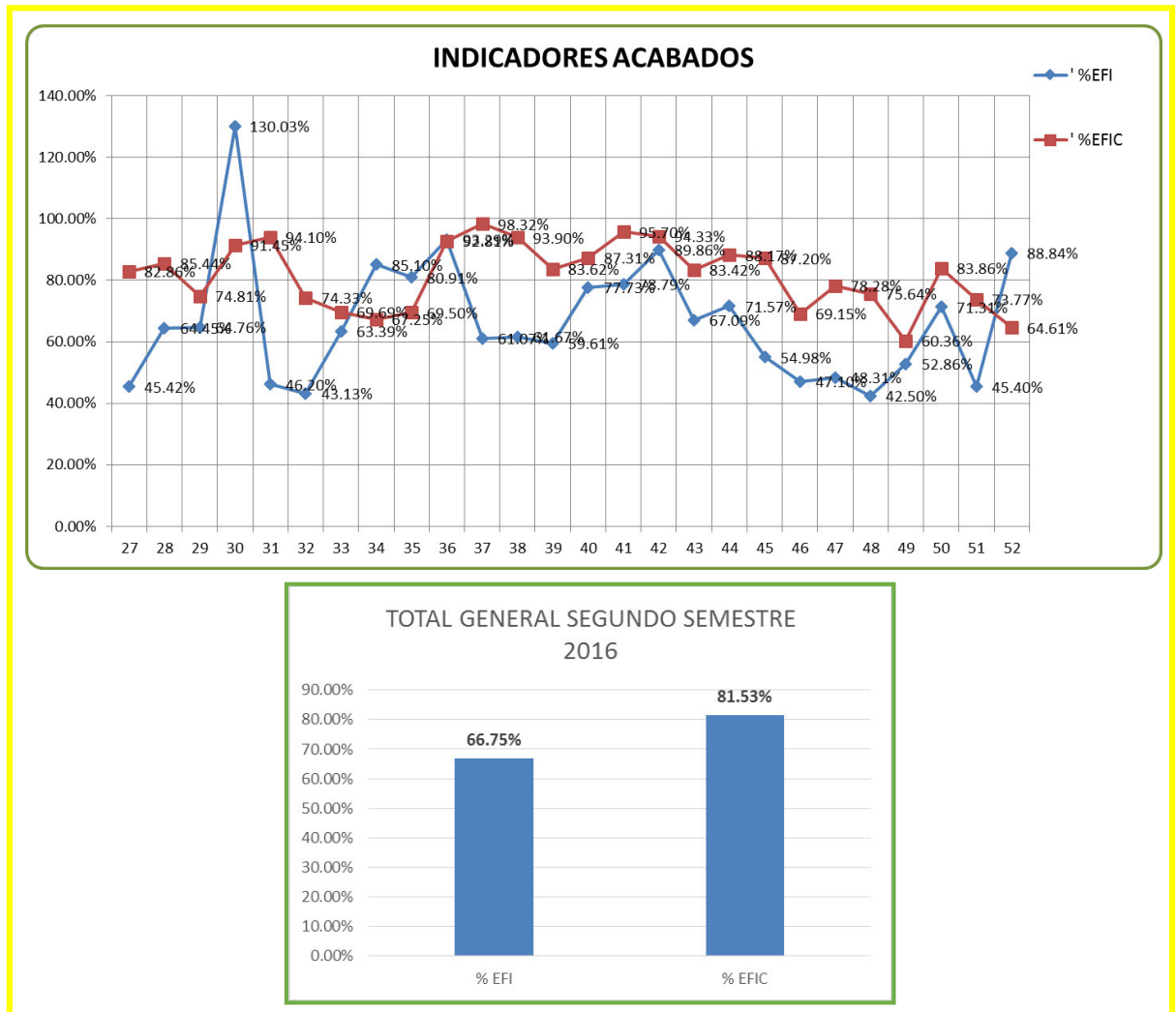


Fuente: Elaboración Propia.

### 6.2.1.3. Indicadores de la productividad después del rediseño de los procesos seleccionados

En la Figura N° 6.5 se presenta los indicadores de eficacia (EFI) y eficiencia (EFIC) del área de Acabados después del rediseño de los procesos seleccionados en el segundo semestre del año 2016.

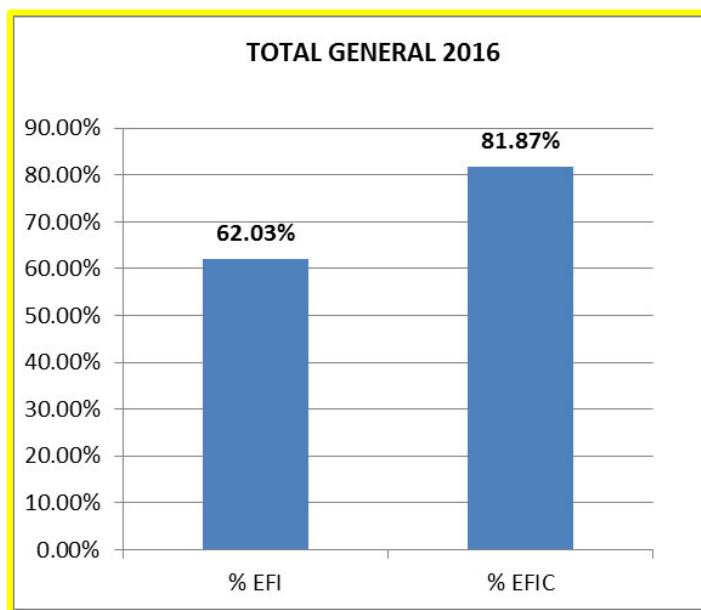
**FIGURA N° 6.5. INDICADORES DE EFICIENCIA Y EFICACIA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2106**



*Fuente: Dpto. de Ingeniería de la CIA Universal Textil (2016)*

Los indicadores de eficacia (EFI) y eficiencia (EFIC) del área de Acabados, correspondiente al año 2016, se presenta en la siguiente Figura N° 6.6.

**FIGURA N° 6.6. INDICADORES DE EFICIENCIA Y EFICACIA DEL 2106**



*Fuente: Elaboración Propia.*

### 6.3. Discusión de Resultados

#### 6.3.1. Del diagnóstico situacional del área de Acabados, se puede deducir:

- En cuanto a la identificación de los procesos en el área, 11 son los procesos productivos más representativos en el área de Acabados, dentro de los cuales se encuentran 17 subprocesos productivos.

- En cuanto al estudio de tiempos, se determinó los tiempos estándares por cada proceso, excluyendo a los procesos de Lavandería, *Pull* de recuperación, Auditorías y Encajado, ya que estos procesos no tienen una carga constante de trabajo y funcionan únicamente de acuerdo un requerimiento solicitado.
- Las consecuencias de las observaciones directas, las mismas se identificaron por la información relacionada con las condiciones del lugar de trabajo, de las máquinas, así mismo, el método de ejecución que el personal realizaba en las actividades de cada puesto de trabajo.
- La eficiencia y la eficacia del área de Acabados durante el año 2015, son de 73,70% y 52,90% respectivamente. (Ver Figura N° 5.10.)
- La eficiencia y la eficacia del área de Acabados durante el primer semestre del 2016, son de 82,17% y 57,32% respectivamente. (Ver Figura N° 5.11.)

**6.3.2. Del análisis del diagnóstico situacional del área de Acabados, se puede deducir:**

- Las causas más importantes que generaban la baja productividad en el área de Acabados, fueron identificadas gracias a las técnicas de tormenta de ideas y clasificadas en el diagrama de causa-efecto, luego valoradas por la técnica de grupo nominal; finalmente jerarquizadas por el diagrama de Pareto.
- Los procesos productivos a rediseñar, seleccionados por tener las causas más influyentes en la baja productividad del área, por lo tanto se confirma la primera hipótesis específica planteada, ya que se identificó los procesos productivos del área y se logró la selección de los procesos a rediseñar.
- En cuanto al estudio de tiempos, el tiempo estándar del proceso a rediseñar (Inspección y corte de hilo) es de 1,77 minutos y el tiempo de ciclo antes del rediseño es de 11,46 minutos. (Ver Cuadro N°6.5.)
- Se necesita 8 operarios para el proceso de Inspección y corte de hilo, y de igual manera, 8 operarios para el proceso de Re-inspección (meta de 1800 prendas en 8 horas para cada proceso). Un total de 16 operarios.

### 6.3.3. De los resultados obtenidos, se puede inferir:

- Existen 11 procesos productivos y 17 subprocesos, la cantidad de procesos y subprocesos no varía con respecto a la cantidad de procesos y subprocesos antes del rediseño.
- Del resumen de estudio de tiempos (ver Cuadro N° 6.8), el tiempo estándar para el proceso de Inspección es de **1,49 min**, teniendo como producción por operario la cantidad de 40 prendas por hora. La meta exigida para este proceso es de 1800 prendas diarias en 8 horas (480 minutos), por lo tanto, con el uso del tiempo estándar según Aguirre (2016), se requiere 7 operarios para llegar a la meta con una eficiencia de 81,87% (eficiencia promedio del segundo semestre 2016).

$$Cantidad\ de\ operarios = \frac{Meta \times Tiempo\ Est\acute{a}ndar(min)}{Eficiencia \times Minutos\ diarios}$$

$$\frac{1800 \times 1,49\ min}{0,82 \times 480\ min} = 6,81 \cong 7\ operarios$$

- Del resumen de estudio de tiempos (ver Cuadro N° 6.8), el tiempo estándar para el proceso de corte de hilo es de **1,33 min**, teniendo como producción por operario la cantidad de 45 prendas por hora. La meta exigida para este proceso es de 1800 prendas diarias en 8 horas (480 minutos), por lo tanto, con el uso del tiempo estándar según Aguirre (2016), se requiere 6 operarios para llegar a la meta con una eficiencia de 81,87% (eficiencia promedio del segundo semestre 2016).

$$Cantidad\ de\ operarios = \frac{Meta \times Tiempo\ Est\acute{a}ndar(min)}{Eficiencia \times Minutos\ diarios}$$

$$\frac{1800 \times 1,33\ min}{0,82 \times 480\ min} = 6,08 \cong 6\ operarios$$

- Se necesita 7 operarios para el proceso de Inspección y 6 operarios para el proceso de Corte de hilo (meta de 1800 prendas en 8 horas). Un total de 13 operarios. Comparando este resultado con la cantidad de personal necesario para el proceso antes de rediseñar, se infiere que el proceso rediseñado necesita menor recurso humano para cumplir con la meta diaria establecida.



- En cuanto al estudio de tiempos del proceso a rediseñar (Inspección y corte de hilo), el tiempo estándar del proceso mencionado es de 1,77 min, pero sumado el reproceso, el cual tiene el mismo tiempo estándar, finalmente hace un tiempo total de 3,54 minutos; por otro lado, el tiempo estándar de solo inspección es 1,49 minutos y el tiempo de solo corte de hilo es de 1,33 min, haciendo un tiempo total de 2,82 min, eliminando así, el reproceso (Ver Cuadro N° 6.7.). Finalmente se infiere, que el proceso rediseñado tiene una menor duración con respecto del proceso antes del rediseño, por lo tanto el tiempo de ciclo después del rediseño es de 10,74 minutos, siendo este menor que el tiempo de ciclo antes del rediseño (11,46 minutos). (Ver Cuadro N° 6.8.)
- En cuanto al diagrama de operaciones del área de Acabados después del rediseño, se puede observar que no existe el reproceso (re-inspección y corte de hilo), ya que los operarios que realicen el proceso de inspección solo tendrán como objetivo inspeccionar, de otro lado, los operarios que corten los hilos, solo se dedicaran a este proceso; finalmente cada proceso funciona de manera independiente. Para reforzar el control de calidad entre los procesos productivos, se reemplazó la Auditoría de medidas (después de Inspección) por una Auditoría interna N°1, la cual se encargaría no solo de la revisión de las medidas, sino también, de asegurar que todos los procesos entre Corte de Presilla e Inspección estén realizados correctamente. La única Auditoría

interna (antes del rediseño), es reemplazada por la Auditoría interna N°2, esta se encargará de revisar los procesos de Empaque y Encajado.

- Del Layout después del rediseño, la nueva ubicación del proceso de corte de hilo, ubicado estratégicamente cerca del proceso de Inspección. (Ver Figura N° 6.4.)
- La eficiencia y la eficacia del área de Acabados durante el segundo semestre del 2016, periodo en el cual se desarrolló el rediseño, son de 81,53% y 66,75% respectivamente (Ver Figura N° 6.5.). Finalmente, la eficiencia y la eficacia durante el año 2016, son de 81,87% y 62,03% respectivamente. (Ver Figura N° 6.6.)
- El aumento de la productividad, mediante la comparación de los indicadores de productividad (eficiencia y eficacia) del año 2015 con respecto del año 2016. La eficiencia y la eficacia aumentaron en un 8,17% y 9,13% respectivamente, por lo tanto, el rediseño de los procesos seleccionados aumentó la productividad, finalmente, se confirma la hipótesis principal y segunda hipótesis específica planteadas.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1. Conclusiones**

- En la Fase de diagnóstico situacional de área de Acabados, se identificaron los procesos productivos en el área de Acabados, lo cual permitió determinar, en la fase de análisis del diagnóstico, las causas más importantes que generaban baja productividad en el área. Finalmente, con la ayuda de la técnica de grupo nominal, el diagrama de Pareto, estudio de tiempos; se identificó el proceso a rediseñar.
  
- El tiempo de ciclo estándar después del rediseño es menor comparado del tiempo de ciclo estándar antes del rediseño, ya que el reproceso de inspección no existe en el tiempo de ciclo estándar después del rediseño.

- El recurso humano necesario para los procesos rediseñados, es menor, comparado con los procesos antes de rediseñar.
- Del análisis de resultados obtenidos, se concluye el aumento de la productividad del área de Acabados gracias al rediseño de sus procesos, demostrado mediante la comparación de los indicadores de productividad (eficiencia y eficacia) entre los periodos anuales correspondientes al 2015 y 2016.

## **7.2. Recomendaciones**

- Realizar seguimiento al proceso de producción del área de Acabados a través de los indicadores de productividad, del mismo modo realizar seguimiento a los indicadores de eficiencia para el proceso de Inspección, los cuales se implementaron a partir del segundo semestre del 2016 (Ver Anexo 6).
- A pesar de que durante el estudio realizado no se llevó a cabo un examen oftalmológico a los inspectores de prendas, se recomienda llevar a cabo una campaña médica oftalmológica para todos los trabajadores.

- Implementar un plan de capacitación para todos los operarios.
- Establecer reuniones periódicas con los supervisores del área para establecer prioridades con respecto a la producción.
- Realizar periódicamente un mantenimiento preventivo o renovar la maquinaria antigua.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aiteco (2004). *AITECO. Tormenta de ideas*. [Documento en línea]. Recuperado de <http://www.aiteco.com/tormenta-de-ideas/> [Consulta: Julio 2016]
2. Aguirre H. (24 de Agosto del 2016). *El estudio del Trabajo como medio directo de aumentar la productividad*. Seminario llevado a cabo en la Sociedad Nacional de Industrias, Lima, Perú
3. Arias, F (2006). *El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica*. (5a ed.) Editorial Episteme, Caracas.
4. Almeida, J., & Olivares, N. (2013). *Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex* (tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
5. Burgos, G. (2009). *Ingeniería de métodos* (4<sup>a</sup> Reimpresión de la 2a ed.). Universidad de Carabobo. Valencia.
6. Carvallo, E. (Junio 2014). Un nuevo proceso textil: Lean Manufacturing. *Mundo Textil. Edición* (129), p. 44.
7. Crespata, O. (2011). *Optimización de los procesos de producción en la fábrica textil Alvaritos Factory*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador [documento en línea]. Disponible: <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/996> [Consulta: Julio 2016].
8. Compañía Universal Textil. (2014). *Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Versión (01).
9. Dpto. de Ingeniería de la CIA Universal Textil. (2016). *Indicadores de la productividad para la División de Manufactura de Confecciones*.
10. Falconi, V. (1992). *Control de la calidad total (al estilo japonés)*. Brasil: Bloch Editores.

11. Ferguson, C. (1985). *Teoría Neoclásica de la producción y la distribución*. Ed. Trillas. México. D.F.
12. Figuerola, N. (2000). *Eficacia y Eficiencia*. [Documento en línea]. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/4898585/Eficacia-y-Eficiencia> [Consulta: Marzo 2017].
13. Gómez, L. (1985). *Simposium de ingeniería industrial y productividad*. Gerencia de productividad. Editorial INCE y FIM-Productividad. COVEP.
14. Grupo Romero. (2015). *Universal textil*. [Documento en línea]. Recuperado de [http://www.gruporomero.com.pe/es-PE/empresas/universal\\_textil](http://www.gruporomero.com.pe/es-PE/empresas/universal_textil) [Consulta Mayo 2017].
15. Hodson, W. (2001). *Maynard manual del Ingeniero Industrial* (4ª ed.). Mc. Graw – Hill. México.
16. Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4ª ed.) OIT, Ginebra.
17. Mariluz, Laguna, O. (9 de abril del 2016). *La apuesta del sector textil: a buscar nuevos mercados en medio de la tormenta*. *Gestión*. [Documento en línea]. Recuperado de: <http://gestion.pe/economia/apuesta-sector-textil-buscar-nuevos-mercados-medio-tormenta-2158032> [Consulta Marzo 2017].
18. Martínez, R. (2012). *Impacto de la Participación del Cliente en el Diseño de una propuesta para la medición de la Productividad en las PYMEs del Sector Servicios*. Temática de Tesis Doctoral aprobada como requisito parcial para obtener el Título de Doctor en Ciencias de la Ingeniería mención Productividad de la UNEXPO Vicerrectorado Barquisimeto.
19. Mejía, C. (1998). *Indicadores de efectividad y eficacia*. [Documento en línea]. Recuperado de <http://www.planning.com.co/bd/archivos/Octubre1998.pdf> [Consulta Marzo 2017].
20. Melgar Herrera, C. (2012). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

21. Norma ISO 9000 (2005). [Documento en línea]. Recuperado de [http://utpl.edu.ec/iso9000/images/stories/NORMA\\_ISO\\_9000\\_2005.pdf](http://utpl.edu.ec/iso9000/images/stories/NORMA_ISO_9000_2005.pdf) [Consulta: Marzo 2016].
22. Riggs, J. (1998). *Sistemas de producción: Planeación, análisis y control* (3ª ed.). Limusa. México.
23. Rodríguez, F. (2003). *Indicadores de Calidad y productividad en la empresa* (2a ed.). Corporación andina de fomento. Caracas. Venezuela.
24. Rojas, V. (2012). *Perfil Profesional del Ingeniero de Producción Basado en el Modelo de Competencias*. Trabajo de Maestría en Ingeniería Industrial en la UNEXPO Vicerrectorado Barquisimeto.
25. Runbinfeld, H. (2004). *Sistemas de Manufactura Flexible (un enfoque práctico)*. (2a ed.). Argentina. Agebe.
26. Sumanth, D. (1990). *Ingeniería y administración de la productividad*. Mc Graw –Hill, México. D.F.
27. Serrano, L., & Ortiz, N. (13 de diciembre del 2012). *Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño*. *Estudios Gerenciales*. Recuperado de: [https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios\\_gerenciales/article/view/1524/html](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1524/html) [Consulta: Mayo 2017].
28. Zandin, K. (2005). *Manual del Ingeniero Industrial* (5a ed.). Mc Graw – Hill. México. D.F.



## **ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### Matriz de Consistencia

**TÍTULO: “REDISEÑO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL ÁREA DE ACABADOS DE CIA UNIVERSAL TEXTIL PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD”**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES	INDICADORES
<u>Problema General:</u>	<u>Objetivo General:</u>	<u>Hipótesis General:</u>		
¿El rediseño de los procesos productivos en el área de Acabados permitirá aumentar la productividad?	Rediseñar los procesos productivos en el área de Acabados para aumentar la productividad	Si se rediseña los procesos productivos en el área de Acabados de la CIA Universal Textil se aumentará la productividad	X1 = Rediseño de los procesos productivos en el área de Acabados	Índice de procesos rediseñados
			Y1 = Productividad en el área de Acabados	Eficiencia
				Eficacia
<u>Problemas Específicos:</u>	<u>Objetivos Específicos:</u>	<u>Hipótesis Específicas:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Identificar los procesos productivos en el área de Acabados permitirá la selección de los procesos a rediseñar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los procesos en el área de Acabados permitirá la selección de los procesos a rediseñar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se identifica los procesos productivos en el área de Acabados de la CIA Universal Textil se permitirá la selección de los procesos a rediseñar</li> </ul>	X2 = Identificación de los procesos productivos en el área de Acabados	Cantidad de procesos productivos en Acabados
			Y1 = Procesos a rediseñar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Rediseñar los procesos seleccionados en el área de Acabados permitirá aumentar la productividad?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rediseñar los procesos seleccionados en el área de Acabados permitirá aumentar la productividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se rediseña los procesos seleccionados en el área de Acabados se permitirá aumentar la productividad.</li> </ul>	X1 = Rediseño de los procesos productivos seleccionados en el área de Acabados	Índice de procesos rediseñados
			Y1 = Productividad en el área de Acabados	Eficiencia
				Eficacia

## ANEXO N° 2

### TABLA PARA CALCULAR EL NÚMERO DE CICLOS POR EL MÉTODO WESTINGHOUSE

Tiempo Unitario del Ciclo (horas)	Número mínimo ciclos según actividades/año		
	>10 000	de 1 000 a 10 000	< 1 000
más de			
8.000	2	1	1
3.000	3	2	1
2.000	4	2	1
1.000	5	3	2
0.800	6	3	2
0.500	8	4	3
0.300	10	5	4
0.200	12	6	5
0.120	15	8	6
0.080	20	10	8
0.050	25	12	10
0.035	30	15	12
0.020	40	20	15
0.012	50	25	20
0.008	60	30	25
0.005	80	40	30
0.003	100	50	40
0.002	120	60	50
menos de 0.002	140	80	60

### ANEXO N° 3

#### TABLA PARA CALIFICAR LA VELOCIDAD POR EL MÉTODO WESTINGHOUSE

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

## ANEXO N° 4

### SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO PORCENTAJES DE LOS TIEMPOS BÁSICOS DE LA OIT

#### 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

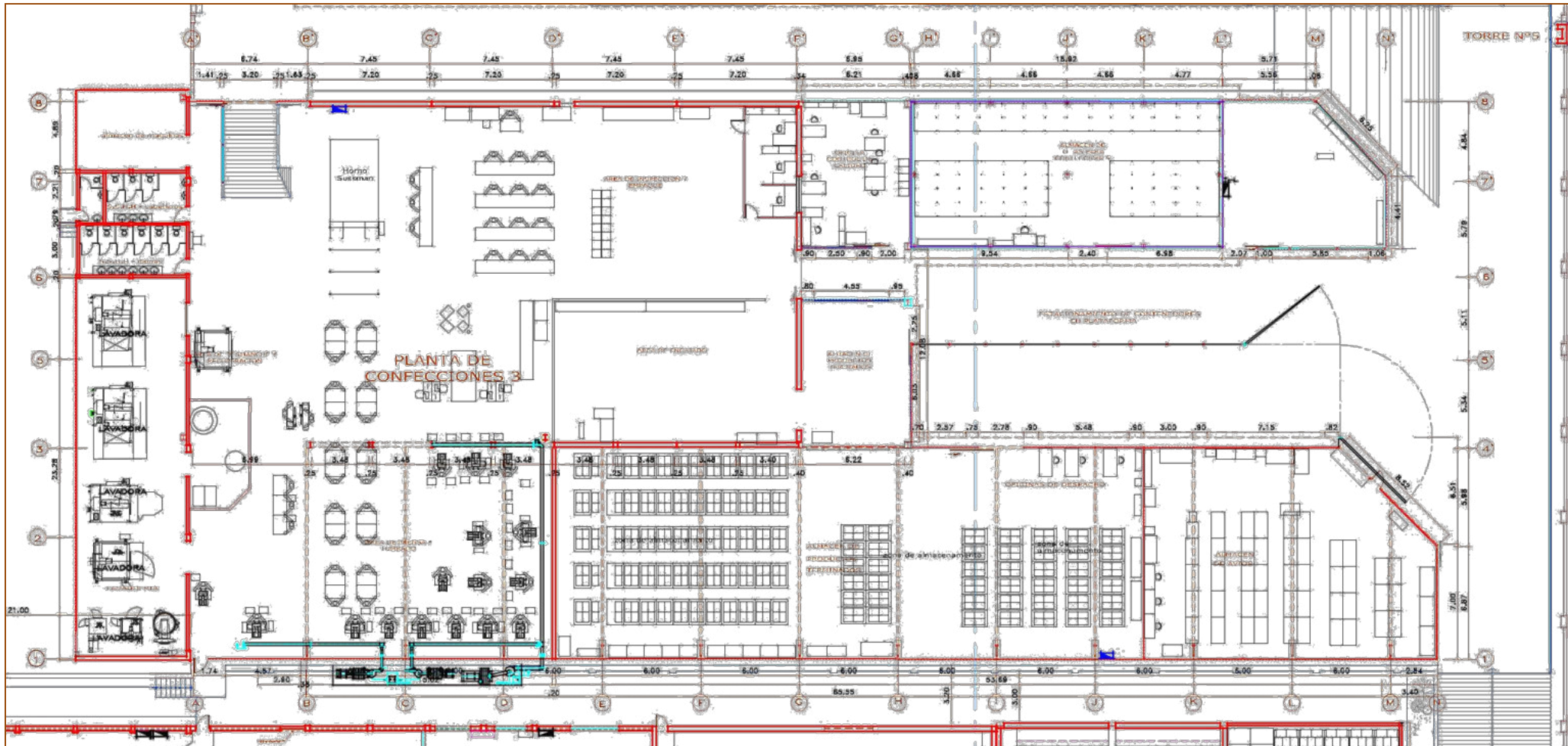
	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4

#### 2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4		4	45
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>				2	100
Ligeramente incómoda	0	1	<b>F. Concentración intensa</b>		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular</b> (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			<b>G. Ruido</b>		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
35,5	22	máx	<b>H. Tensión mental</b>		
<b>D. Mala iluminación</b>			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	<b>I. Monotonía</b>		
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16	0		Trabajo muy monótono	4	4
8	10		<b>J. Tedio</b>		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

## ANEXO N° 5

## PLANO DEL ÁREA DE ACABADOS



## ANEXO N° 6

### INDICADOR DE EFICIENCIA DE INSPECCIÓN EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2016

El indicador de eficiencia para inspección fue implementado en el segundo semestre del 2016, después del rediseño de los procesos. La eficiencia del proceso de Inspección es calculada con respecto a la meta y el logro obtenido por los operarios durante cada mes.

